

Piraten im Nervennetz

Unser Körper braucht keine Drogen – er hat selbst welche. Sie machen uns high zum Nulltarif! Vor allem aber verhindern sie, dass wir vor Schmerzen durchdrehen.

Autorin: Sabine Goldhahn

Erscheinungsdatum: Dezember 1999

Manuskript

Manche Menschen stürzen sich von Hochhäusern, andere springen an Gummiseilen von Brücken, die nächsten laufen Marathons bis zum Umfallen. Und alle wollen nur das eine: den Kick. Doch was ist ein Kick? Ein Glücksbringer und Kummernehmer! Der Schlüssel zu dieser Seeligkeit sind die Endorphine, körpereigene Drogen.

Chemisch gesehen sind sie Verwandte des Opiums, jenes Suchtmittels, das aus dem Samen der Mohnkapseln stammt. Schon seit Jahrtausenden geben Schamanen, Heiler und Priester es den Kranken oder berauschen sich selbst daran. Doch mit den Endorphinen hat der Körper seine eigenen Suchtmittel. Für ihre Entdeckung erntete der Amerikaner Roger Guillemin 1970 noch Spott von der Zeitschrift Science: Sie tat das Ganze als „Frucht kranker Phantasie“ ab. Sieben Jahre später war es den Nobelpreis wert. Denn in Wahrheit sind die chemischen Zauberer eine Frucht der Nerven- oder Immunzellen, bringen wohlglückliche Gefühle und betäuben. Sie wirken wie die echte Droge aus den roten Mohnblumen – allerdings ohne die Gefahr einer Überdosierung.

Unser Körper hat winzige Antennen aufgestellt, mit denen er die Endorphine empfängt: Opioidrezeptoren. Sie sitzen auf einigen Nervenzellen im Gehirn, Rückenmark und in Nervenplexen, und die Glücksbringer docken an ihnen an. Auf so eine Antenne passt – wie ein Schlüssel ins Schlüsselloch – nur das körpereigene Endorphin (oder ein Molekül, das fast genauso aussieht, zum Beispiel eins aus Opium).

Doch mit seinen Endorphinen verbreitet der Körper mehr als nur gute Laune. Forscher entdeckten, dass die opiumähnlichen Wundermoleküle eine Schlüsselrolle in der menschlichen Chemiefabrik spielen. Sie sind es, die Schmerzen dämpfen, Husten lindern und auch den Darm beruhigen. Denn Endorphine sind die wichtigsten Pillen aus der körpereigenen Schmerzapotheke. Gratis und ohne Nebenwirkungen. Wenn sie an einen Opioidrezeptor andocken, beginnt eine lange Reihe von biochemischen Vorgängen. Deren oberstes Ziel ist es, dem Schmerz seinen Weg zu versperren. Denn der zwickende, kneifende, brennende Kollege will in Richtung Gehirn. Mit Recht: Er ist der Botschafter der Organe, der Zehen, des Rückens und anderer Leidanfälliger. Er läutet in unserem Bewußtsein die Alarmglocken, wenn der Blinddarm entzündet ist, Blasen am Zeh wachsen oder die Bandscheibe futsch ist: Hilfe! Der Schmerzreiz soll den Körper vor Schlimmerem bewahren. Deshalb saust er in Bruchteilen von Sekunden zum Gehirn. Bevor er ankommt, und das Schmerzopfer spürt, dass etwas weh tut, hat er schon eine lange Reise hinter sich. Dabei ist er flinker als manch ein Auto: bis zu 216 km/h. Doch ehe so ein Reiz entsteht und den Schaden melden kann, wird ein winziger Alarmmelder aus seiner Ruhe aufgeschreckt: der Nozizeptor.

Meist sieht er aus wie das zerfranste Ende eines Fadens. Spitze Nadeln, heiße Herdplatten oder Blasen an den Füßen ärgern ihn, dann beschwert er sich sofort und schickt den Schmerzreiz auf einen Staffellauf von einer Nervenfaser zur anderen. An den Nervenzellen sorgen kleinste elektrische Ladungsunterschiede für den Transport des Signals – fast wie bei einem Stromkabel –, indem positive und negative Ionen durch kleine Kanäle in die Nervenfaser hineinrutschen und auch wieder hinaus. Jedes Nervenkabel endet mit einer Synapse, an der der Schmerzreiz das Signal übergeben muß, will er seinen Weg fortsetzen. Die kolbenförmige Synapse besitzt viele kleine Bläschen, die Botenstoffe enthalten. Wenn der Schmerzreiz ankommt, platzen die

Bläschen und schütten die Botenstoffe (Neurotransmitter) in einen Abgrund, den Synapsenspalt. Das kostbare Zeug geht darin nicht verloren. Denn auf der Nervenzelle an der anderen Seite des Spalts sitzen viele Empfänger, die die chemische Suppe auslöffeln. Auf jeden Transmitter passt aber nur ein spezielles Molekül (siehe Infokasten „Stimmungs- und Miesmacher“).

Nun wird's knifflig. Kaum dass die Transmitter die Rezeptoren besetzt haben, aktivieren sie stufenweise eine Vielzahl von Enzymen. Die wiederum stacheln die Nervenzellen an, für die nachfolgenden Schmerzsignale empfänglicher zu werden. Zweck: Der Schmerz verleiht seiner ernstesten Botschaft Nachdruck. Zudem teilen die Botenstoffe der nächsten Nervenzelle mit, dass sie das Signal zum Gehirn schicken muss. Auf diese Weise rast der Schmerzreiz durchs Rückenmark und, als hätte er nicht genug Unruhe gestiftet, löst sogar einen Schutzreflex aus: Noch bevor ein Mensch, der auf eine heiße Herdplatte fasst, Schmerz empfindet, zieht er seine Hand zurück – ohne Wissen des Gehirns. Denn ehe wir uns über die Ursache der Folter im Klaren sind, wäre unsere Hand schon halbgar. Aber das Rückenmark hat schnell geschaltet. Der Reiz saust nicht nur zum Kopf, sondern auch zu den Muskeln, die die Hand von der Herdplatte ziehen. Glück gehabt! Die ganze Qual hat einen Sinn.

In Trance, bei Ausdauersport und beim Orgasmus zieht der Körper aber Schöneres vor, als sich auf seinen Schmerz zu besinnen und Alarm zu schlagen. Er schüttet seine Drogen aus: die Endorphine, die sich an die Opioidrezeptoren heften, den Schmerztransport an den Nervenenden blockieren und die Botenstoffe des Schmerzes wieder beruhigen. Die Signale, die der Alarmmelder losgeschickt hatte, können den Synapsenspalt nicht mehr überwinden. Hilflös stoppen sie vor dem Abgrund – die Reizleitung ist lahmgelegt.

Sogar im Gehirn stellt das Schmerzzentrum auf Durchzug gegenüber den noch ankommenden Warnsignalen. Deshalb sitzen Fakire unbeeindruckt auf ihren Nadeln, und Marathonläufer spüren ihre wunden Füße erst im Ziel. Für diese seligen Zustände gibt es leider keine Garantie.

Manchmal reagieren die Endorphine zu schwach oder der Schmerzreiz ist so stark, dass sie überhaupt keine Chance haben, die Pein zu lindern.

Und es kann noch schlimmer kommen: Wenn Menschen das Warnsignal nicht ernst nehmen oder Ärzte ihre Schmerzpatienten nicht ausreichend behandeln, wird die kurze Qual zur chronischen Folter. Wie aus einem Maschinengewehr feuern die Nozizeptoren ständig neue Signale. Das geht so weit, dass die Botenstoffe zwischen den Nervenenden nicht mehr ausreichen und in immer größerer Menge produziert werden müssen. Bis die körpereigenen Wundermittel kapitulieren.

Zu allem Unglück lernen die Zellen den Schmerz und behalten ihn im Gedächtnis. So verstärkt sich die Zwickmühle, bis sogar harmlose Schmerzreize fürchterlich weh tun. Im Extremfall schmerzt es, wenn es längst keinen Grund mehr gibt: blinder Alarm! Die Nervenzelle erinnert sich, erfindet neuen Schmerz und meldet ihn ständig ans Gehirn. Der Schmerz wird zur Krankheit – und zum Lebensmittelpunkt, der den Menschen beeinträchtigt. Sogar das Gehirn verändert sich.

Bei jedem Menschen gibt es dort Felder, die für ein bestimmtes Körperteil und seine Funktionen zuständig sind. Schmerzt aber beispielsweise wochenlang ein Fuß, wird dessen angestammter Hirnbereich auf dem Homunculus größer. Oft passiert das bei amputierten Patienten, die Schmerzen in dem Bein empfinden, das gar nicht mehr da ist. Seit kurzem wissen Forscher, dass schon Babys ein Schmerzgedächtnis entwickeln können. Wenn sie kurz nach der Geburt durch Spritzen, Schläuche oder andere medizinische Utensilien leiden, empfinden sie später leichter Schmerzen als jene Kinder, die von den Prozeduren verschont geblieben sind.

So einen Teufelskreis durchbricht nur noch eine ordentliche Schmerztherapie. Noch vor einigen Jahren erhielten manche Schmerzkranken zu schwache Medikamente. Der Schmerz sei nur eingebildet, vermuteten einige Ärzte und führten das Leiden auf seelische Probleme zurück. Heute kennen Mediziner die Schmerzmechanismen genauer. Sie wissen, dass Patienten mit Kummer ihren Schmerz zwar stärker empfinden können, aber gleichzeitig der Schmerz allein auch seelisch krank macht. Deshalb behandeln sie ihre Patienten heute so, dass das Gehirn die Pein wieder vergessen kann. Bei stärksten Schmerzen verordnen sie Morphin und ähnliche Substanzen, die wie die körpereigenen Endorphine die Rezeptoren blockieren und den Schmerz versiegen lassen. Wenn er nicht so schlimm ist, reichen auch Arzneien, die den Schmerzreiz erst gar nicht entstehen lassen. Sie verhindern die Bildung jener zahlreichen Substanzen, die den Schmerzreiz auslösen (und dazu oft noch eine Entzündung). Selbst für das Gehirn gibt es Arznei:

Auf sehr komplizierte Weise verhindert sie, dass Patienten den Schmerz in seiner vollen Stärke empfinden.

Neueste Ergebnisse amerikanischer Forscher allerdings bringen unser Schmerzwissen wieder durcheinander. Ein Gen soll an allem schuld sein! Es soll für die Zahl jener Rezeptoren verantwortlich sein, an die schmerzlindernde Moleküle andocken. Denn je mehr Rezeptoren es gibt, desto weniger tut es weh.

Infokasten:

Stimmungs- und Miesmacher

Ohne Botenstoffe und Hormone wäre der Mensch schlechthin tot. Botenstoffe verbinden über das Nervengeflecht die Gewebe und Organe des Körpers und ermöglichen einen perfekten Informationsaustausch; Hormone bewegen sich durch die Blutbahnen und koordinieren alle wichtigen Stoffwechselforgänge wie Wachstum, Fortpflanzung, Energie- und Wasserhaushalt. Hier ist eine Liste der Stoffe, die dafür sorgen, dass uns zum Heulen zumute ist oder dass wir die ganze Welt küssen wollen: dass eine Verletzung schmerzt oder nur ein „Autsch“ hervorlockt. Diese Wundermittel haben noch viele andere Wirkungen, die hier nicht beschrieben sind. Ebenso fehlt auch die Vielzahl von Hormonen und Botenstoffen, die andere Vorgänge im Körper steuern.

Adrenalin: Der Muntermacher. Er wird im Nebennierenmark, aber auch im Gehirn und im Grenzstrang (Sympathikus, Teil des vegetativen Nervensystems) gebildet. Ohne ihn würden wir in Stresssituationen alt aussehen. Er aktiviert Körper und Geist, mobilisiert Energiereserven und treibt Herzschlag und Blutdruck in die Höhe.

Cortisol: Das Allroundtalent aus der Nebennierenrinde. Es nährt den Stress, unterdrückt Entzündungen und hemmt Allergien.

Dopamin: Einer der wichtigsten Botenstoffe im Nervensystem. Zwischenprodukt bei der Bildung von Noradrenalin und Adrenalin. Es erhöht den seelisch-körperlichen Antrieb, verbessert die Sinneswahrnehmung, hebt die Stimmung und löst Angst. Unterdrückt schmerzbedingten Stress. Fördert Konzentration und Aufmerksamkeit

Endorphine: Körpereigene Opioide. Kommen im Gehirn vor, aber (unbegreiflicherweise) auch im Dünndarm. Schmerzmittel und Glücksspiel in einem.

Enkephaline: Körpereigene Opioide. Kommen im zentralen Nervensystem vor. Blockieren Schmerzreize.

GABA (Gammaaminobuttersäure [-acid]): Einer der Hauptbotenstoffe im Gehirn. Beruhigt.

Histamin: Regt unser emotionales Verhalten an – oder dämpft es. Kommt unter anderem im Gehirn, in entzündeten Zellen sowie im Magen-Darm-Trakt vor. Wesentlich an allergischen und entzündlichen Reaktionen beteiligt

Kinine: Jene gemeinen Botenstoffe, die aus Verletzungen erst einen richtigen Schmerz zaubern. Kommen im Blut, in Speicheldrüsen, der Bauchspeicheldrüse, Darmwand und Zunge vor.

Melatonin: Das "Jetlag-Hormon" aus der Zirbeldrüse. Es macht müde und taktet den Biorhythmus, die innere Uhr.

MSH (Melanocytenstimulierendes Hormon): Entsteht in der Hirnanhangsdrüse, wirkt mit Hilfe des Sonnenlichts gegen Depressionen.

Noradrenalin: Ein weiteres Mittel, das der Körper bei Stress gebraucht. Aktiviert und hebt die Stimmung, hemmt den Schmerz. Es wird wie Adrenalin im Nebennierenmark, aber auch im Gehirn und im Grenzstrang gebildet.

Östrogen: Das Weiblichkeitshormon stabilisiert das seelische Gleichgewicht. Es wird in den Eierstöcken, im Mutterkuchen sowie in geringen Mengen auch in der Nebennierenrinde und im Hoden gebildet.

Oxytocin: Ohne dieses Zaubermittel aus der Hirnanhangsdrüse wäre Sex nur halb so schön – es sorgt für Lust auf Zärtlichkeit.

Serotonin: Beruhigt und sorgt für Ausgeglichenheit, hemmt Schmerzen. Kommt in der Darmschleimhaut, in roten und weißen Blutkörperchen sowie im zentralen Nervensystem vor.

Substanz P: Übeltäter, der den Schmerz im zentralen Nervensystem leitet.

Testosteron: Macht nicht nur männlich, sondern in hohen Dosen aggressiv. Wird in den Hoden und geringfügig auch in der Nebennierenrinde gebildet.

Infokasten:

Kleine Rauschapotheke

Manchen Menschen reichen die körpereigenen Drogen nicht. Sie berauschen und betäuben sich lieber mit Tabletten und Spritzen. Zumindest bei bestimmten Krankheiten und Schmerzen helfen einige Stoffe aus der Apotheke.

Rauschmittel (Psychedelika)

Nahmen schon Indianer, um ihr Bewusstsein zu erweitern. Diese Drogen zaubern Rauschzustände, Traumbilder und Glücksgefühle, machen nach kurzer Zeit abhängig. (Beispiel: Heroin)

Angst- und Spannungslöser (Anxiolytika/Tranquilizer)

Keine Konfliktlöser! Wirken beruhigend und entspannend, in hohen Dosen einschläfernd. (Beispiel: Benzodiazepine)

Stimmungsveränderer (Neuroleptika)

Dämpfen unser Bewusstsein. Sollen Wahnvorstellungen, Trugbilder und Übererregung abbauen. (Beispiel: Phenothiazine)

Aufputschmittel (Psychostimulantien)

Verbessern kurzzeitig die Konzentration und Leistung (und stehen deshalb auf der Dopingliste). Führen zu Abhängigkeit. (Beispiel: Amphetamin)

Kummerpillen (Antidepressiva)

Sollen bei seelisch Kranken die Stimmung verbessern. Bei Gesunden wirkungslos. (Beispiel: Monoaminoxidase/[MAO]-Hemmer)

Schlafmittel (Hypnotika)

Auch eine Art, die Stimmung zu beeinflussen. Verändern allerdings die Schlafphasen, so dass sich viele Menschen trotzdem unausgeschlafen fühlen. (Beispiel: Barbiturate)