

Die Macht der Moleküle

Gesteuert vom Gehirn, beherrschen Hormone unser Leben



Wenn wir unser Herz verlieren, ist das Gehirn schuld. Bei Liebe und Sex regt es in kompliziertem Wechselspiel über die Hirnanhangsdrüse männliche wie weibliche Hormondrüsen an. Die Geschlechtshormone herrschen nicht nur über die körperliche Seite des sexuellen Verhaltens: Sie beeinflussen auch Zentren im Gehirn, die für das Gefühlsleben zuständig sind

VON CHRISTINE BROLL

Drei Jahre lang ging die 33jährige Marta Simons* von Psychiater zu Psychiater.

Die Diagnose lautete immer gleich: Depressionen. Doch die Ärzte konnten ihr nicht helfen. Erst als ihr Gesicht immer stärker aufquoll und sie ständig unter zu hohem Blutdruck litt, er-

* Die Namen der Patienten wurde geändert.
Red.

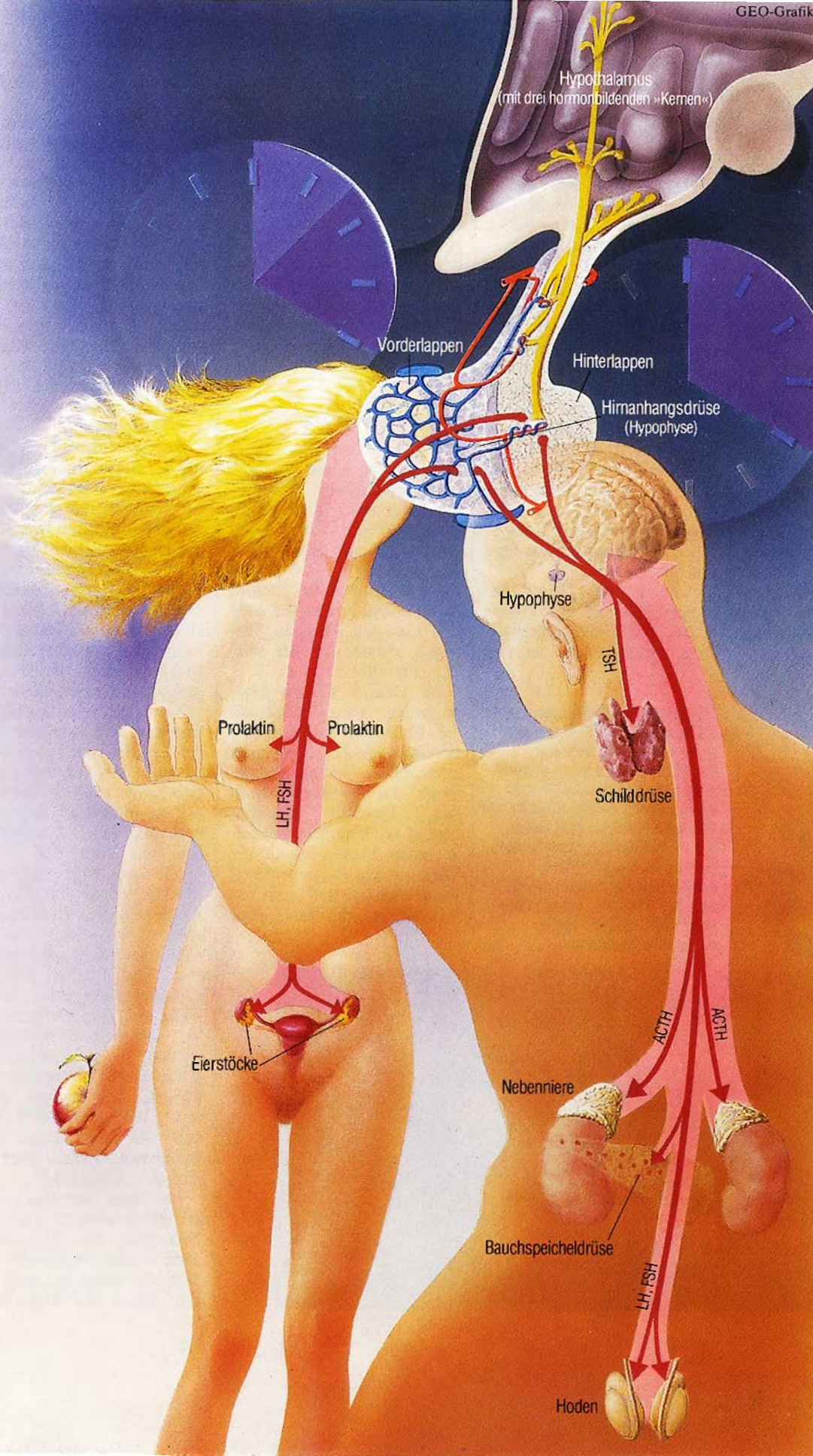
kannte der behandelnde Arzt, daß Marta Simons kein Fall für den Psychiater, sondern für den Hormonspezialisten war. Dessen Diagnose lautete: Cushing-Syndrom – eine Überproduktion des Hormons Cortisol.

Denn je mehr von diesem Hormon im Blut eines Menschen kreist, desto stärker werden dessen Depressionen. Die zwei bis drei Wochen, die Cushing-Patienten mitunter auf die exakte Diagnose warten müssen, können für sie sogar eine Zeit zwischen Leben und Tod sein.

„In den letzten Jahren haben wir während dieser kurzen Phase zwei Patienten durch Suizid verloren“, erfahre ich von Horst Fehm, Leiter der endokrinologischen Ambulanz der Universitätsklinik in Ulm. Ein 20jähriges Mädchen, bei dem er zwar ein Cushing-Syndrom vermutete, aber dessen Labordaten er noch nicht hatte auswerten können, hatte er aus Sorge vor einem drohenden Selbstmord sogar in ein psychiatrisches Krankenhaus überwiesen. Doch dort schätzte man den Fall nicht so problematisch ein und entließ sie übers Wochenende nach Hause. „Während des Wochenendurlaubs hat sich das Mädchen erhängt. Dabei hätten wir sie durch eine Normalisierung der Cortisol-Produktion heilen können.“

Bei Marta Simons war ein Tumor der Hirnanhangsdrüse, der Hypophyse, Grund für die Hormonstörung: Er vergrößerte die Hypophyse so sehr, daß sie zuviel ACTH produziert. Dieses „adrenocorticotrope Hormon“ stimuliert seinerseits die Nebennierenrinde zur Cortisolproduktion – bei Marta Simons folglich zu sehr. Sie wurde depressiv. Nachdem die richtige Diagnose gestellt war, wurde der Tumor entfernt, und die Cortisolwerte normalisierten sich.

Hormone beeinflussen also unsere Psyche, umgekehrt kann aber auch die Psyche das Hormonsystem durch-



Wenn es Adam zu Eva drängt, wenn es um Fortpflanzung oder Wachstum geht – stets rauscht eine Kaskade der Hormone vom Gehirn zu den Drüsen des Körpers. Und jedesmal empfängt die Zentrale im Kopf hormonelle Rückmeldungen (breite, aufsteigende Pfeile). Ausgangs- und Kontrollorgan der Hormonkaskade ist der Hypothalamus, ein Teil des Zwischenhirns (ganz oben). Seine spezialisierten »Kerne« schütten unterschiedliche »Releasing-Hormone« aus. Sie wandern in die Hirnanhangsdrüse (gelbe Pfeile). Dort, im gefäßreichen Vorderlappen, werden daraufhin andere Botenstoffe produziert und mit dem Blut auf die Reise geschickt, davon vier an die Körperdrüsen (dunkelrote Pfeile): TSH an die Schilddrüse, ACTH an die beiden Nebennierenrinden sowie LH und FSH an die Keimdrüsen, die dann ihrerseits Östrogen oder Testosteron ausschütten. Der Befehl für die Kaskade der Sexualhormone kommt in Pulsen: Der Hypothalamus sendet alle vier Stunden einen Schub »Gonadotropin-Releasing-Hormon« los, bei der Frau aber in der Zyklus-Phase vor dem Eisprung alle 90 Minuten. Die beiden Uhren symbolisieren den unterschiedlichen Rhythmus

Die Kaskade der Lust

einanderbringen. Denn das Gehirn, der Sitz unserer Gefühle und Gedanken, ist zugleich die oberste Hormondrüse. Es ist die Zentrale, in der alle Körperfunktionen geregelt werden und die das komplizierte Zusammenspiel zwischen Molekülen, Zellen, Geweben und Organen ausbalanciert. Hier werden nicht nur Nervensignale gesendet, empfangen und verarbeitet – das Gehirn schickt auch Hormone als Kuriere aus. Gleichzeitig mißt es unablässig die Konzentration dieser Hormone im Blut und gibt die notwendigen Koordinationsbefehle.

Erst im Jahre 1969 fanden zwei Wissenschaftlergruppen den Beweis für diesen Sachverhalt. Nach einem jahrzehntelangen Wettstreit miteinander war es den Teams der amerikanischen Einwanderer Roger Guillemin und Andrew Schally gelungen, das Gehirnhormon TRH (Thyreotropin-Releasing Hormone) zu isolieren. Die-

ses veranlaßt in der Hypophyse die Produktion des Hormons TSH (Thyreoid-Stimulating Hormone), das wiederum die Schilddrüse zur Freisetzung von Thyroxin anregt.

Mittlerweile haben die Wissenschaftler ein recht konkretes Bild von dieser Hormonkaskade, die im Gehirn ihren Ausgangspunkt hat. Nur ein winziger Bereich im Zwischenhirn – knapp so groß wie eine Kirsche – sorgt für die Verschaltung von Psyche, Nervensystem und Hormonhaushalt: der Hypothalamus. Hier laufen Nervensignale aus allen Gehirnarealen zusammen und werden in die Sprache der Hormone übersetzt. Aber der Hypothalamus ist nicht nur Schaltstelle für das Hormonsystem. Er ist auch beteiligt an der Kontrolle von Körpertemperatur, Kreislauf, Sexualität und Schlaf.

Adressat der Hypothalamushormone ist die Hypophyse, die direkt unterhalb ihres Befehlsgebers an der

Basis des Gehirns sitzt. Sie wertet die Botschaften des Hypothalamus aus, übersetzt sie in die Sprache ihrer eigenen Hormone und gibt diese in die Blutbahn ab. Einige der Hypophysenhormone wirken direkt auf den Organismus, andere dagegen haben eine andere Hormonfabrik als Ziel: die Schilddrüse, die Nebennierenrinde, die Hoden oder die Eierstöcke. Diese „untergeordneten“ Drüsen übersetzen wiederum die Sprache der Hypophysenhormone in ihre eigene.

MIH macht das Embryo zum Manne

Schließlich kreist eine Flut unterschiedlichster Hormone durch unser Kreislaufsystem, auf der Suche nach Körperzellen, in deren Oberflächenstruktur sie passen wie ein Schlüssel ins Schloß: Denn nur in Zellen, die über den richtigen Rezeptor verfügen, können sie ihre Wirkung entfalten.

Im Gehirn steuern Hormone aber auch Zentren an, die für unser Gefühlsleben zuständig sind. So steigern männliche Geschlechtshormone das Verlangen nach Sex, Prolactin dagegen bremst es. Weibliche Sexualhormone können Frauen die Tage vor den Tagen zur Qual werden lassen, und sogar unsere Konzentrationsfähigkeit

kann durch Hormone beeinflusst werden.

Letztlich entscheiden die Hormone und deren Rezeptoren sogar darüber, ob wir Mann oder Frau werden. Drei Hormone – zwei männliche Sexualhormone und das „Müllersche inhibierende Hormon“ (MIH) – braucht ein Mensch, um im Mutterleib zum Mann zu werden. MIH wird nur gebildet, wenn das männliche Y-Chromosom vorhanden ist. Es ist zuständig für die Entstehung von Hoden und Samenleiter. Fehlt das Y-Chromosom, fehlt folglich auch das MIH – und der Embryo wächst sich zum Mädchen aus.

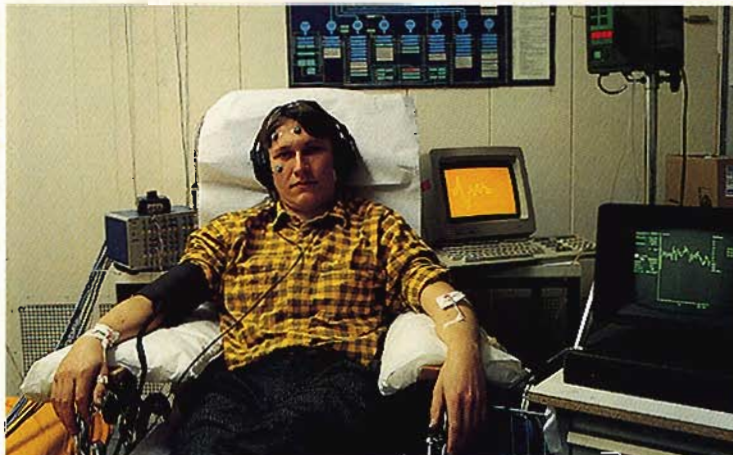
Augenzwinkernd erläutert mir der Endokrinologe Wolfgang Wuttke in der Göttinger Universitätsfrauenklinik, wie er den Einfluß von Sexualhormonen auf den Embryo sieht: „Männlein sein ist ein aktiver Vorgang, Weiblein wird man von allein.“ Und er erklärt auch, daß Testosteron während der Embryonalentwicklung sogar die Gehirnprogrammierung verändert.

Tatsächlich sind im Hypothalamus und in einem Teil des sogenannten limbischen Systems, das für unser Gefühlsleben mitverantwortlich ist, die Neuronen bei Männern und Frauen unterschiedlich verschaltet. Bei Ratten könne er, sagt Wolfgang Wuttke, sogar mit bloßem Auge erkennen, ob es sich um einen Gehirnschnitt von einem männlichen oder weiblichen Tier handelt: Ein bestimmtes Kerngebiet in der Nähe des Hypothalamus ist bei Männchen wesentlich größer als bei Weibchen. „Was diese Unterschiede bewirken, wissen wir noch nicht, und über die Wertigkeit des männlichen oder weiblichen Gehirns sagt das natürlich nichts aus.“

Bei Mann und Frau unterschiedlich arbeiten auch die Neuronen im Hypothalamus, welche die Kaskade der Sexualhormone in Gang setzen. Denn der Hypothala-

Die Ulmer Forschergruppe um Horst Fehm (Bild links) untersucht, wie das von der Hirnanhangsdrüse ausgeschüttete Hormon ACTH aufs Gehirn wirkt. Fehms Mitarbeiter Jan Born fand bei Versuchen mit Freiwilligen (unten) heraus, daß ACTH die selektive Aufmerksamkeit vermindert, so die Fähigkeit, stereophon gehörte Piepstöne nur in einem Ohr zu zählen

Pieps oder nicht Pieps, das war die Frage





phot. Gerlach
Berlin



mus schüttet das Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH) – dessen Adressat die Hypophyse ist, in Schüben aus. Allgemein feuern die GnRH-Neuronen alle vier Stunden und setzen dabei das Hormon frei. Bei Frauen aber verkürzt sich in der Zyklusphase vor dem Eisprung dieses Intervall auf 90 Minuten. Nach der Ovulation fällt die GnRH-Ausschüttung wieder in den

Vier-Stunden-Takt zurück. Die Rezeptoren – „Empfangsstationen“ – für GnRH an den Zellen der Hirnanhangdrüse, welche die gonadotropen Hormone LH und FSH bilden, „verstehen“ nur diesen Rhythmus. Wird er gestört, so können die Zellen diese Hormone nicht produzieren. Folge: Der weibliche Geschlechtszyklus fällt aus.

Wo aber sitzt die innere Uhr, die im Gehirn den

Mit 16 maß die »Lange Dora« 2,19

Kleine Ursachen, große Wirkungen: Eine winzige Menge Wachstumshormon zuviel, von der Hirnanhangdrüse ins Blut ausgeschüttet, läßt Jungen wie Mädchen hochaufschließen. Zwei Meter sind dann keine Grenze, wie bei dem

15jährigen Mädchen in Friesentracht, dem 19jährigen Texaner – er übertrifft mit 2,30 Meter seine Eltern bei weitem – oder der »Langen Dora«: Sie war schon mit 16 Jahren 2,19 Meter lang

männlichen oder weiblichen Takt schlägt? Wolfgang Wuttke Hypothese: zu den GnRH-produzierenden Zellen im Hypothalamus führen lange Nervenfortsätze aus dem Mittelhirn, die den Neurotransmitter Noradrenalin ausschütten. Allerdings feuern diese Fortsätze in anderen Gehirnarealen, in die sie ebenfalls hineinreichen, keineswegs pulsartig. Offenbar sind, so meint Wuttke, noch andere Nervenzellen an der Entstehung der Pulse beteiligt, und er folgert weiter, daß das Noradrenalin die GnRH-Neuronen lediglich auf die Hormonausschüttung vorbereite.

Gleichzeitig geben andere Neuronen den Neurotransmitter Gamma-Aminobuttersäure (GABA) ab, der die Hormonausschüttung der GnRH-Zellen hemmt. Wenn aber sämtliche GnRH-Neuronen im Hypothalamus bereit sind zum Feuern, sinkt die GABA-Konzentration: Alle GnRH-Neuronen können ihr Hormon jetzt freisetzen – als Ergebnis einer Koordination von Erregung und Enthemmung.

Soweit die Hypothese. Bekannt ist jedoch schon heute, daß die GnRH-Neuronen über andere Gehirnzentren einem ganzen Konzert von Informationen aus Umwelt und Psyche ausgesetzt sind. Kein Wunder also, daß der weibliche Zyklus auf äußere Einflüsse sensibel reagiert.

Wie aber wirken sich umgekehrt Sexualhormone auf das Befinden und Verhalten aus? Wuttke: „Sowohl im Hypothalamus als auch im limbischen System hat man sehr viele Rezeptoren für Geschlechtshormone gefunden. Wenn sich zum Beispiel Östrogene an diese Rezeptoren binden, verändert sich die Aktivität jener Nervenzellen, die das Sexualverhalten regulieren.“

Viele Frauen bekommen Monat für Monat zu spüren, wie die Sexualhormone auf ihr Gehirn wirken. „Wenn

... aber Weiblein wird man von allein



Warum manche Männer, die körperlich mit allen Merkmalen eines Mannes ausgestattet sind, lieber Frauen sein möchten oder zumindest gern als Frauen posieren, weiß bis heute niemand. Eindeutig geklärt aber ist, daß ein Embryo männlicher Hormone bedarf, um ein Mann zu werden. »Männlein sein ist ein aktiver Vorgang«, erläutert der Endokrinologe Wolfgang Wuttke von der Göttinger Universitätsfrauenklinik, »Weiblein wird man von allein«

Kaum hat der Student seine Prüfung hinter sich, droht ihm neue Gefahr: Da während des Prüfungsstress seine körpereigene Abwehrkraft erlahmte, ist er nun anfälliger für Krankheiten. Was bei Prüfungskandidaten wissenschaftlich belegt ist, kennt aber auch jeder Mensch aus eigener Erfahrung: Wenn man sich gestresst oder niedergeschlagen fühlt, ist, zum Beispiel, eine Erkältung nicht mehr weit. „Kummer macht krank“, sagt dann der Laie, denn intuitiv weiß er, daß die Seele auf Krankheiten einen Einfluß hat. Auch Medizinmänner vertrauen auf ihre Intuition, wenn sie körperliche Leiden mit „Zaubersprüchen“ bekämpfen.

Trotz solcher Erfahrungen im Alltag hätten vor zehn Jahren ernst zu nehmende Wissenschaftler noch bestritten, daß es einen Zusammenhang zwischen Psyche und dem körpereigenen Abwehrsystem gibt. Heute kann ihn niemand mehr leugnen. Zu zahlreich sind die Beweise, von der neuen Wissenschaft der Psychoimmunologie erbracht, daß Psyche und Immunsystem miteinander kommunizieren können: Lymphozyten, jene Zellen, die bei der Abwehr von Infektionen eine Schlüsselstellung einnehmen, senden Botenstoffe zum Gehirn. Das Gehirn kann über Nervenbahnen und Hormone die Aktivitäten der Immunzellen beeinflussen. Tiere können sogar durch Training erlernen, ihre Immunabwehr zu bremsen oder anzukurbeln.

Wie stark die Psyche das Immunsystem beeinflussen kann, entdeckten Marvin Stein und Steven Schleifer von der Mt. Sinai School of Medicine in New York. Stein und Schleifer untersuchten dazu Männer, deren Frauen an Brustkrebs im fortgeschrittenen Stadium litten. Während der Krankheit ihrer Frau reagierte das Immunsystem der Ehepartner zwar nicht auf die seelischen Belastungen, doch zwei Wochen nach dem Tod der Krebskranken waren die Abwehrkräfte der Männer stark geschwächt. Bei einigen „trauerte“ das Immunsystem 14 Monate lang.

Doch nicht nur der Tod eines geliebten Menschen beeinträchtigt die körpereigene Abwehrkraft. Bei Medizinstudenten, die Ronald Glaser und Janice Kiecolt-Glaser von der University of Ohio am Examenstag untersuchten, war vor allem die Aktivität der Killerzellen stark reduziert, deren Aufgabe es

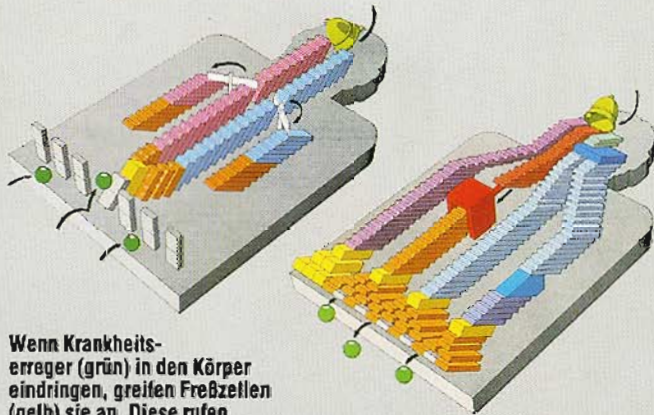
Die Brücke zwischen Krankheit und Seele

„Ich kann meinen Ärger nicht ausleben. Das ist eines meiner Probleme. Statt dessen brüte ich einen Tumor aus“

Woody Allen in seinem Film „Der Stadtneurotiker“

unter anderem ist, die Entwicklung von Tumoren zu verhindern. Auch die Angst vor einer unangenehmen ärztlichen Untersuchung kann die Abwehrkräfte beeinflussen. Zu diesem Ergebnis kamen der Immunologe Andreas Raedler und der Psychologe Karl-Heinz Schulz vom Universitätskrankenhaus Eppendorf in Hamburg, als sie Patienten vor einer Darmspiegelung untersuchten. „Die Angst vor einer solchen Un-

Als geradezu klassischer Beweis dieser Hypothese gelten die Konditionierungsversuche der Amerikaner Robert Ader und Nicholas Cohen. Sie begannen vor zwölf Jahren mit einem berühmt gewordenen Experiment. Ader und Cohen hatten Ratten mit einer Saccharinlösung gefüttert und ihnen gleichzeitig die immunschwächende Substanz Cyclophosphamid gespritzt, die auch Übelkeit erregt. Sehr schnell rührten die Tiere die



Wenn Krankheitserreger (grün) in den Körper eindringen, greifen Freßzellen (gelb) sie an. Diese rufen weitere Immunzellen (orange) zu Hilfe. Immunzellen können Hormone (rosa und blau) produzieren, die andere Zellen des Immunsystems stimulieren oder hemmen. Signale aus dem Immunsystem können auf das Gehirn – als Glocke dargestellt – einwirken und Herzschlag, Schlaf, Stoffwechsel und sogar Gefühle und Gedanken beeinflussen

tersuchung ist ein starker Stressor“, erklärt Raedler das Experiment. „Vor der Darmspiegelung nahm die Zahl der aktivierten Lymphozyten im Blut der Patienten stark zu“ – ein Befund, der eher auf eine Stärkung der Abwehrkräfte hinarbeitet. So sehr sich beide Untersuchungen auch auf den ersten Blick widersprechen mögen, so zeigen sie doch eines: Gefühle beeinflussen das Immunsystem.

Das Gehirnschickt Eiweißmoleküle, Neuropeptide (Illa), als Botenstoffe in den Kampf der Immunzellen gegen die Erreger. Nervenfasern (ziegelrot) leiten regulierende Signale zu den lymphatischen Organen (rotes Tor). Es regt auch die Hirnanhangsdrüse (dunkelblau nahe der Glocke) an, Hormone (hellblau) auszuschütten, die Immunzellen steuern oder weitere Hormone (lavendelblau) veranlassen, dies zu tun

Süßstofflösung nicht mehr an. Offensichtlich brachten sie die Übelkeit mit dem süßen Geschmack in Verbindung. Nach einer Unterbrechung gaben die Forscher erneut Saccharin ins Trinkwasser, diesmal ohne Cyclophosphamid zu spritzen. Inzwischen hatten die Ratten ihre schlechten Erfahrungen vergessen und tranken die Lösung. Doch beim Antikörper-Test war die „Immunantwort“ der Ratten wieder geschwächt. Die Tiere

hatten quasi gelernt, allein auf den süßen Geschmack hin mit einer Immunsuppression zu reagieren. Wie kann die Psyche, wie kann das Gehirn das Immunsystem beeinflussen? Hormone sind die Sprache, in der das Gehirn den Immunzellen seine Anweisungen übermittelt. Am bekanntesten ist der Cortisol-Effekt. Cortisol wird auf Befehl des Gehirns von der Nebennierenrinde produziert, unterdrückt die Produktion und Aktivität bestimmter Abwehrstoffe und wirkt damit entzündungshemmend. Viele Menschen reagieren auf Stress mit einer erhöhten Cortisolausschüttung. Deshalb ist Cortisol mit hoher Wahrscheinlichkeit eines jener Hormone, mit dem die Psyche das Immunsystem beeinflusst. Das Gehirn kann aber nicht nur über hormonelle Boten mit dem Immunsystem sprechen. Es verfügt auch über „Standleitungen“ zu jenen Organen, in denen die Immunzellen gebildet werden. Bei vielen Säugetierarten führen Fasern des sympathischen Nervensystems in den Thymus, die Milz, zu den Lymphknoten und ins Knochenmark. Dort enden sie direkt zwischen den neugebildeten Lymphozyten. Wie diese Fasern das menschliche Immunsystem steuern, ist unbekannt.

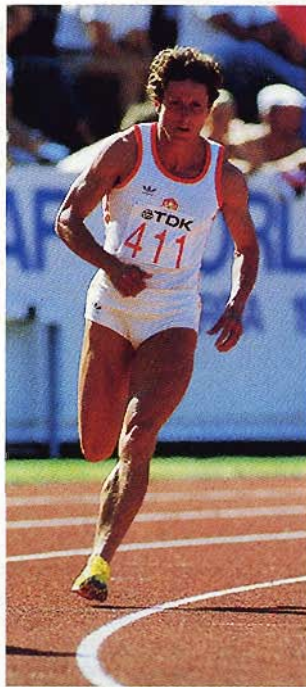
Umgekehrt steht auch der Körper, während er gegen Krankheitserreger kämpft, in dauernder Verbindung mit dem Gehirn. Wie diese Rückmeldung genau abläuft, weiß noch niemand. Sicher ist aber, daß während einer Immunantwort ein bestimmtes Zentrum im Gehirn, der Hypothalamus, aktiviert wird. Im letzten Jahr ist es Hugo Besedovsky vom Schweizerischen Forschungsinstitut in Davos gelungen, einen Boten zwischen Immunsystem und Gehirn zu identifizieren. Es ist das Interleukin-1, ein Stoff, mit dem die Lymphozyten auch untereinander kommunizieren. Aber auch Hormone kommen als mögliche Rückmeldungs-Kuriere in Betracht: Ed Blockack an der University of Texas hat entdeckt, daß Immunzellen sogar klassische Hormone produzieren können. Nach und nach beginnt die Psychoimmunologie die Lücke zwischen dem Wissen des Medizinmanns und der naturwissenschaftlichen Medizin zu füllen. Noch ist sie aber weit davon entfernt, ihre Erkenntnisse in die Therapie übertragen zu können: Nerven- und Immunsystem sind schließlich die beiden kompliziertesten Systeme unseres Körpers.

ich“, erzählt mir eine Freundin, „depressiv und lustlos bin, blicke ich oft erst einmal auf den Kalender, ehe ich über verdrängte Gefühle und unbewältigte Konflikte nachdenke. Wenn ich dann sehe, daß es nur noch ein paar Tage bis zu meiner Periode sind, weiß ich, daß es mir wieder besser gehen wird, sobald ich meine Tage habe.“ Für manche Frauen sind die Tage vor den Tagen eine seelische Qual, die häufig sogar Selbstmordgedanken fördert.

Was während der prämenstruellen Phase im Gehirn abläuft, ist noch nicht genau bekannt. Wolfgang Wuttke und seine Kollegen haben allerdings erstaunliche Feststellungen gemacht: Bei Frauen ändern sich die EEG-Wellen in Abhängigkeit vom Zyklus. „Vermutlich wird eine bestimmte Gruppe von Nervenzellen im Gehirn, das sogenannte noradrenerge System, mit der Ovulation aktiviert. Dies könnte auch den Temperaturanstieg nach dem Eisprung verursachen. Vor der Menstruation erreicht die Aktivität einen Höhepunkt. Dazu würde passen, daß Spitzensportlerinnen während der prämenstruellen Phase in Sportarten, in denen es auf Reaktionsschnelligkeit ankommt, zum Beispiel beim Sprinten, erfolgreicher sind als sonst.“

Sind Gefühle und Stimmungen der Frauen also nichts als ein Produkt ihres Hormonzyklus? Tatsächlich behaupten manche Wissenschaftler, daß Frauen in den Tagen um den Eisprung herum – wenn sie also schwanger werden können und Sex „biologisch sinnvoll“ ist – vermehrt Lust auf sexuelle Kontakte haben.

Die Psychologin Hertha Appelt, die an der Universitätsklinik Hamburg den Zusammenhang zwischen Hormonen und weiblichem Sexualverhalten untersucht, bestreitet diese These unterschieden. Gemeinsam mit ih-



Doping: die hormonelle Verführung

Im Sport spielen Hormone eine wachsende Rolle. Frauen mit offenbar natürlich erhöhtem Testosteron-Spiegel wirken so kraftvoll-männlich wie die tschechische 800-Meter-Läuferin Jarmila Kratachvilova (oben links) oder manche DDR-Schwimmerinnen. Der deutsche Biathlon-Olympiasieger Peter Angerer (oben Mitte) wurde im letzten August wegen verbotener Testosteron-Einnahme für

fünf Monate gesperrt. Indirekt über Testosteron stolperte jüngst Nationaltorwart Toni Schumacher (oben rechts) – durch sein Buch, in dem er Doping-Praktiken in der Fußball-Bundesliga enthüllt hatte. Die polnische Sprinterin Irena Kirszenstein soll die erhöhte Reaktionsschnelligkeit von Frauen in den Tagen vor der Menstruation gezielt für Rekorde genutzt haben

rem Kollegen Bernhard Strauß hatte sie Studentinnen aufgefordert, einige Monate lang Tagebuch über ihre sexuellen Wünsche und Aktivitäten zu führen. Bei der Auswertung ergab sich kein Zusammenhang zwischen Sexualverhalten und zyklusabhängigen Hormonschwankungen. „Die Sexualität ist wie ein Seismograph. Dabei spielen mehr Dinge eine Rolle als nur der Einfluß von Hormonen.“ Allerdings räumt Hertha Appelt ein, daß extrem hohe oder niedrige Hormonspiegel den sexuellen Appetit beeinflussen können.

Die Psychologin hat Belege dafür, daß auch männliche Hormone das Sexualverhalten von Frauen beeinflussen. Daß Androgene das männliche Verlangen nach Sex steigern, ist längst bekannt. Aber auch stark behaarte Frauen gelten seit Jahrhun-

derten als besonders lustvoll und erotisch. „Wo viel Haar isch, ist viel Liebi“, oder „Haar um die Brüst, machen Gelüst“, sagt der Volksmund. Heute werden Frauen, die unter Hirsutismus – starker Behaarung infolge eines hohen Androgenspiegels – leiden, mit Anti-Androge-

Wenn die Schilddrüse zum Kropf auswächst, mangelt es Ihr meist an Jod. Dann wird zu wenig Schilddrüsenhormon gebildet, und die alarmierte Hirnanhangsdrüse antwortet mit einer erhöhten Ausschüttung des Botenstoffs TSH

Was hat der Kropf mit dem Hirn zu tun?

nen behandelt. Jedoch: „60 Prozent der Frauen, die in einer Partnerschaft lebten, klagten nach der Behandlung mit Anti-Androgenen über erhebliche Veränderungen ihres Sexuallebens“, konstatiert Hertha Appelt. „Eine Frau spürte nach einer hohen Dosis von einem Tag auf den anderen überhaupt kein Verlangen mehr, obwohl sich in ihrer Beziehung zum Partner nichts verändert hatte.“

Als ein echter „Libido-Killer“ gilt das Hypophysenhormon Prolaktin, das eigentlich für die Milchproduktion in der Brust verantwortlich ist. Da es in großen Mengen den GnRH-Pulsgenerator hemmt, wirkt es während der Stillphase als natürliches Empfängnisverhütungsmittel. Auf diesen Schutz können sich die Frauen allerdings nur dann verlassen, wenn sie ihr Baby nicht nur alle drei bis vier Stunden anlegen, sondern es praktisch dauernd an der Brust tragen. Denn die Hypophyse schüttet nur dann Prolaktin aus, wenn die Brustwarzen durch das Saugen gereizt werden.

Daß Prolaktin in der Stillphase die Lust auf Sex unterdrückt, ist biologisch sicherlich sinnvoll. Eine erhöhte Prolaktin-Ausschüttung kann aber auch krankhaft sein – so beim Ehepaar Sabine und Werner Kersten. Kurioserweise litten beide

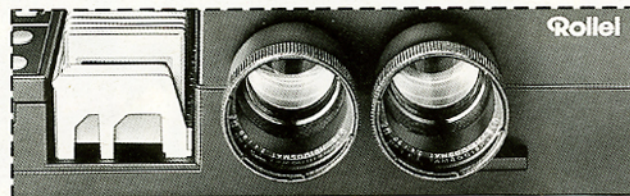
gleichzeitig unter einem – gutartigen – Hypophysentumor, der enorme Mengen Prolaktin produzierte und beide unfruchtbar machte. Frau Kersten hatte keinen normalen Menstruationszyklus, da das Prolaktin den Pulsgenerator im Hypothalamus blockierte. Bei Herrn Kersten verhinderte das Hormon die Samenreifung. Beide wurden mit prolaktinhemmenden Medikamenten behandelt. Werner Kersten: „Ich muß sagen, daß sich mein sexuelles Verlangen um hundert Prozent gesteigert hat.“

Auf welche Weise das Prolaktin die sexuellen Wünsche beeinflusst, weiß jedoch noch niemand. Genausowenig, weshalb das Hormon, das in kleinen Mengen stets im Blut von Frauen wie auch Männern kreist, in Stress-Situationen vermehrt ausgeschüttet wird.

Einig sind sich die Wissenschaftler dagegen über die psychische Wirkung von Cortisol, jenem Hormon, das Marta Simons drei Jahre lang an Depressionen leiden ließ. Rezeptoren für Cortisol haben die Forscher vor allem in jenen Gehirnteilen gefunden, die unser Gefühlsleben beeinflussen. Was sie aber besonders nachdenklich macht, ist die Tatsache, daß rund ein Drittel aller depressiven Patienten erhöhte Cortisolwerte haben – ohne unter dem Cushing-Syndrom zu leiden. Auch bei Patienten mit reaktiven Depressionen, Schizophrenie oder Alkoholentzugs-Symptomen sind erhöhte Cortisolwerte geläufig.

Ein Tumor an der Hypophyse bremst die Liebeslust

In Lehrbüchern wird Cortisol in der Regel als „Stresshormon“ bezeichnet. Wenn das Gehirn Stress meldet, produziert der Hypothalamus CRH, das Corticotropin-Releasing Hormone. Dieses regt die Hypophyse



Links kommt das Kamel.

Vorbei sind die Zeiten langweiliger Diavorführungen. Denn jetzt gibt es den Rolleivision 35 twin, den einzigartigen Projektor für perfekte Überblend-schauen: mit einem Projektor und aus einem Magazin. Da ist Spannung und Faszination vorprogrammiert, denn die Überblendprojektion zaubert überraschende Effekte auf die Leinwand.

Rechts das Nadelöhr.

Der Rolleivision 35 twin ermöglicht harte oder effektiv weiche Bildübergänge ohne Dunkelpause. Und ganz ohne Zusatzgerät und Kabelgewirr. Manuell oder automatisch gesteuert. Diese komfortable Überblendprojektion muß man einfach erlebt haben. Lassen Sie sich deshalb den Rolleivision 35 twin im Fotohandel vorführen, oder fordern Sie Informationen über den Coupon an.

Name: _____

Straße: _____

Wohnort: _____

Rolleiflex
fototechnic

Rolleiflex Fototechnic GmbH
Salzdahlumer Straße 196
3300 Braunschweig

GW 35

zur Produktion von ACTH an, welches wiederum die Cortisolausschüttung in der Nebennierenrinde veranlaßt. Ob und wie das Cortisol allerdings Stress-Situationen begegnet, ist nicht eindeutig geklärt. Horst Fehm meint sogar: „Die Bezeichnung Stresshormon wird man für das Cortisol nicht mehr lange aufrechterhalten können.“ Sein Argument: Morgens zwischen drei und vier Uhr, also mitten im schönsten Schlaf, beginnen die Cortisolwerte anzusteigen.

„Man kann nicht sagen, daß eine Cortisolausschüttung notwendig ist, um eine Stress-Situation zu bewältigen“, meint auch Sabine Bossert vom Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München. Sie setzte ihre Versuchspersonen ganz unterschiedlichen „Stressoren“ aus: einer halben Stunde Fahrrad fahren, einem Quiz mit Fragen zur Allgemeinbildung und sogar einem Horrorfilm. Ergebnis: Einige der Probanden produzierten bei jedem Test große Mengen Cortisol, andere dagegen überhaupt keins.

Eine wichtige Aufgabe des Cortisols ist indes bei den Hormonforschern völlig unumstritten: Es bremst das Immunsystem. Chemische Verwandte des Cortisols werden denn auch bei starken Entzündungen verabreicht. Horst Fehm: „Cortisol soll offenbar verhüten, daß eine Immunreaktion des Körpers überschießt.“ Immerhin: Da seine Produktion auch durch Stress in Gang gesetzt wird, muß Cortisol als Bindeglied zwischen Psyche und Immunsystem gelten (siehe auch Kasten auf Seite 70).

Der Saugreiz an der Brustwarze setzt bei der Mutter die Produktion des Hormons Prolaktin in Gang. Dieses Hormon der Hirnanhangsdrüse regt die Milchproduktion an und dämpft gleichzeitig die Lust auf Sex – als ein natürliches Mittel zur Empfängnisverhütung

Stillen schützt vor Empfängnis



Horst Fehm und seine Ulmer Kollegen haben jetzt sogar entdeckt, daß ACTH, welches die Cortisol-Produktion in der Nebennierenrinde ankurbelt, auch einen Effekt auf das Gehirn hat: Es mindert die selektive Konzentration. Fehms Mitarbeiter Jan Born ließ eine Reihe von Versuchspersonen über Stereokopfhörer verschiedene Piepsignale einspielen und forderte sie auf, nur die Signale in einem Ohr zu zählen. Spritzte er nun den Versuchspersonen ACTH ein, konnten sie sich schlechter auf ein einziges Ohr konzentrieren. Die allgemeine Aufmerksamkeit dagegen wurde durch ACTH verbessert. „Arbeiten, die Daueraufmerksamkeit erfordern, zum Beispiel die Radarüberwachung des Flugverkehrs, sind bei hohen ACTH-Werten besser zu meistern“, meint Born. Über den biologischen Zweck dieser ACTH-Wirkung kann er jedoch nur spekulieren. Etwa: „Wenn ein Tier sich erschreckt, setzt es mehr ACTH frei. In dieser Situation ist es für das Tier nicht wichtig, sich auf einen speziellen Reiz zu konzentrieren. Vielmehr muß es, um den richtigen Fluchtweg finden zu können, für alle Umwelteinflüsse offen sein.“

Auf die Frage allerdings, wie solche Wirkung zustande kommt, antwortet auch Horst Fehm nur mit einem Achselzucken: „In meiner Vorlesung zitiere ich immer Emerson Pugh, der einmal gesagt hat: ‚Wenn das menschliche Gehirn so simpel wäre, daß wir es verstehen könnten, wären wir so simpel, daß wir es nicht könnten.‘“ □

Christine Broll, 29, studierte Biologie in Freiburg. Heute arbeitet sie als freie Wissenschaftsjournalistin. Sie lebt in Tutzing am Starnberger See.



**Droemer
Knaur®**

Denken, Merken und Vergessen

Alan Baddeley



So denkt der Mensch

Unser Gedächtnis
und wie es funktioniert

Droemer Knaur

Der prominente englische Psychologe Alan Baddeley hat hier ein sprachlich wie optisch hervorragendes Buch über das menschliche Denkvermögen vorgelegt. Eine faszinierende Entdeckungsreise zu den Geheimnissen unseres Gedächtnisses.
248 Seiten, 222 z.T. farbige Abb.
Gebunden DM 46,-

Macht und Ohnmacht der Gehirn- chirurgen

**JÜRGEN
THORWALD**

IM
ZERBRECHLICHEN
HAUS
DER SEELE

MACHT
UND OHNMACHT DER
GEHIRN-
CHIRURGEN

DROEMER KNAUR

Jürgen Thorwald hat in seinem neuesten Buch die Geschichte der Gehirnchirurgie und ihrer großen Männer aufgeschrieben. Ein einmaliges Buch – ohne Vorgänger und ohne Vergleich. 448 Seiten. Gebunden DM 42,-