

STRESS

HART IM
NEHMEN

Manche Menschen scheinen mit extremen Belastungen besser fertig zu werden als andere. Haben sie vielleicht ein leistungsfähigeres Stressabwehrsystem? Die schwedische Medizinerin Elisabeth Aardal-Eriksson untersuchte in ihrer Doktorarbeit Hunderte von UN-Soldaten, die lebensbedrohliche Situationen durchstanden.

VON KATJA GASCHLER

Libanon, Januar 1994, in der Nähe von Khiam. Die 33 Soldaten des schwedischen UN-Minensuchtrupps sind seit vier Monaten unterwegs. Sie wissen, wie gefährlich ihre Mission ist. Dann der Tag, den sie nie mehr vergessen werden: Eine Mine explodiert und verletzt einen der Ihren lebensgefährlich. In einer dramatischen Rettungsaktion gelingt es den Männern, den Kameraden zu bergen – er überlebt. Doch der Schock sitzt tief. Die schwedische Armee entsendet einen Militärpsychiater, um die Männer noch im Libanon zu betreuen. Während einige das traumatische Erlebnis schon nach kurzer Zeit überwunden haben, versuchen andere noch nach Monaten ängstlich jeden Gedanken daran zu vermeiden.

»Ich habe mich schon als Jugendliche gefragt, warum Menschen auf ähnliche Unglücksereignisse so unterschiedlich reagieren«, erklärt Elisabeth Aardal-Eriksson, Ärztin am Linköping University Hospital in Schweden. Die einen kommen schnell wieder auf die Beine und gewinnen ihre Lebensfreude zurück, während andere in depressiver Stimmung gefangen bleiben oder sogar erkranken.

Eine Charakterfrage? Oder ist Anfälligkeit für Stress eher körperlich bedingt? Machen wiederkehrende traumatische Erlebnisse mit der Zeit vielleicht sogar härter im Nehmen?

Das sind Fragen, die Elisabeth Aardal-Eriksson gerne beantworten würde. Während ihres Dissertationsprojektes untersuchte sie über 500 Menschen, darunter viele, die von Berufs wegen besonders häufig psychischem Stress ausgesetzt sind. Zu ihren Versuchspersonen zählten nicht nur jene 33 UN-Soldaten, die ihren schwer verletzten Kameraden retteten, sondern auch über 200 Teilnehmer an zwei Friedenseinsätzen, die in Bosnien teilweise in schwerste Kämpfe verwickelt wurden.

Psychologen wissen schon lange, dass Soldaten im Krieg häufig an Ängsten oder gar an Depressionen leiden. Im amerikanischen Bürgerkrieg nannte man es »Heimwehkrankheit«, im ersten Weltkrieg »Granatenschock«. Damals dachten Wissenschaftler, die Explosionen der Granatfeuer würden im Gehirn winzige Blutungen hervorrufen.

Erst nach dem Vietnamkrieg begannen Forscher solche Beobachtungen systematisch auszuwerten. Die menschlichen Nachwirkungen des umstrittenen Kriegsunternehmens vermochte niemand unter den Tisch zu kehren: Die amerikanischen Vietnamveteranen begingen nicht nur deutlich häufiger Selbstmord. Nach ihrer Heimkehr griff binnen zwei Jahren auch gut jeder Achte regelmäßig zu Drogen. Damit war offensichtlich, dass viele Soldaten nicht nur an der

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

Front mit erheblichen psychischen Problemen kämpften, sondern noch viele Monate oder gar Jahre später. Schließlich fand das Muster der häufigsten Symptome, im Jahr 1980 übersetzt als »Posttraumatische Belastungsstörung« (PTBS, englisch: Posttraumatic Stress Disorder, PTSD), Eingang in das damalige amerikanische Diagnosehandbuch der Psychischen Störungen (DSMIII; Symptomgruppen siehe Kasten rechts unten).

KRIEG, VERGEWALTIGUNG,
NATURKATASTROPHEN

Als traumatische Erlebnisse gelten Krieg, Vergewaltigung, Naturkatastrophen sowie schwere Verkehrsunfälle. Halten die typischen Krankheitsanzeichen *nach* dem Trauma – die *post* traumatischen Symptome – zwischen zwei und 28 Tagen an, sprechen Psychologen zunächst von einer *akuten* Belastungsstörung. Erst wenn der Patient sich danach noch nicht erholt, ist die Diagnose einer PTBS angemessen. Die psychische Störung kann dabei mehrere Jahre bestehen, aber auch erst Monate oder Jahre nach dem traumatischen Ereignis plötzlich zum Vorschein kommen.

Verschiedene Studien in den USA gehen davon aus, dass bereits jeder elfte oder zwölfte US-Bürger einmal im Leben an einer PTBS leidet – und die Folgen des 11. September 2001 waren da

TRAUMATISIERT:

**Edward Burns alias »Private Reiben«
im Kinofilm »Der Soldat James Ryan«**

das über die Blutbahnen im Körper zirkuliert. Dieses Glucocorticoid hat verschiedene Wirkungen. Vor allem erhöht es den Blutzuckerspiegel, um den gesteigerten Energiebedarf der Muskulatur zu decken – eine sinnvolle Maßnahme, sofern sich der Betroffene für Flucht oder Kampf entscheidet.

Gleichzeitig hemmt Cortisol aber auch die Aktivität von Hypothalamus und Hypophyse, sobald es über die Blutbahn die beiden Hirnstrukturen erreicht und dort an spezielle Cortisolrezeptoren bindet. Letztlich bremst das Stresshormon damit seine eigene Ausschüttung. Diese negative Rückkopplungsschleife hilft, das System wieder ins Gleichgewicht zu bringen, sobald die Gefahr vorüber ist.

Stellt der Cortisolspiegel im Blut somit einen Gradmesser für die Stressantwort unseres Körpers dar? Tatsächlich hängt die Cortisolsekretion von der Art, Intensität und Dauer eines Stressreizes ab sowie vom Erfolg, diesen abzuwehren. Über einige Stunden hinweg lässt sich das einmalige Auf und wieder Ab des Cortisolpegels gut beobachten. Registriert das Gehirn, insbesondere die Amygdala – das Furchtsystem –, keine externe Bedrohung mehr, fallen die Hormonwerte wieder.

So läuft die biologisch gesunde Stressreaktion des Körpers ab. Doch was passiert, wenn Menschen noch Monate nach einem traumatischen Ereignis unter Stresssymptomen leiden?

Traumaforscher haben es schwer, für ihre Studien standardisierte Bedingungen zu schaffen: Unglücksereignisse kann man schließlich nicht planen. Zudem ist es nicht ganz einfach, Cortisolwerte über eine längere Zeit hinweg mit einem traumatischen Erlebnis zu verknüpfen. Denn die Cortisolausschüttung ändert sich auch ohne besondere Stressereignisse im Tagesverlauf, und zwar in einem festgelegten biologischen Rhythmus (siehe Seite 26 unten). Um Cortisolwerte vergleichen zu können, müssen die Proben deshalb immer strikt zur gleichen Uhrzeit gewonnen werden.

Vor einigen Jahren konnten Mediziner den Cortisolspiegel nur im Blutserum verlässlich messen. »Viele Menschen empfinden aber schon die Blutabnahme allein als Stress erzeugend«, erläutert Elisabeth Aardal-Eriksson. Sollen solche Menschen dann regelmäßig ihr Blut abgeben, aktivieren sie vermutlich schon zuvor ihr Stressabwehrsystem und steigern allein dadurch die Werte.

Aus diesem Grund nutzte die Medizinerin einen alternativen Test, der Cortisol nicht im Blut, sondern im Speichel detektiert. Denn Cortisol diffundiert in den Speicheldrüsen schnell in die Mundflüssigkeit und spiegelt so innerhalb von fünf Minuten die Konzentration im Blutserum wider. So können sich die Versuchspersonen fern medizinischer Einrichtungen quasi selbstständig Proben abnehmen: Zwar sollen sie eine halbe Stunde vor der Entnahme ruhen, dürfen nichts essen und nicht rauchen, aber dann müssen sie nur noch auf einem Röllchen kauen, das den Speichel aufnimmt.

Vier Tage nach dem Minenunglück in Khiam sandte das schwedische Militär (Swedint) den Psychiater Thomas Eriks-

noch nicht einmal berücksichtigt. Der Psychologe Hans-Ulrich Wittchen und seine Mitarbeiter untersuchten über 3000 junge Menschen (14–24 Jahre) in Deutschland: Etwas mehr als jeder Hundertste litt an der Störung.

In einer Stresssituation aktiviert der Körper kurz nacheinander zwei Stressabwehrsysteme: Sekundenschnell reagiert das so genannte autonome Nervensystem und versetzt den Körper mittels Adrenalin und Noradrenalin in Alarmbereitschaft; Herzfrequenz, Blutdruck und Aufmerksamkeit steigen. Kurz darauf folgt das zweite System, das über ins Blut abgegebene Stresshormone die Effekte des ersten unterstützt und verlängert. Schon in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts erkannten Forscher dabei die herausragende Bedeutung dreier Hormondrüsen im Körper: Hypothalamus und Hypophyse im Gehirn sowie die Nebennieren, die etwas oberhalb der Nieren liegen.

Diese drei Instanzen sind hierarchisch organisiert und in einem Regelkreis miteinander verbunden. Dabei setzt sich die Wirkung der Stressquelle über eine Hormonsignalkaskade vom Hypothalamus über die Hypophyse auf die Nebennieren fort (Kasten Seite 27).

Innerhalb von zehn bis zwanzig Minuten schüttet die Nebennierenrinde bereits das Stresshormon Cortisol aus,

FLASHBACKS UND ALBTRÄUME

Die Symptome der Posttraumatischen Belastungsstörung ordnen sich in drei Gruppen ein:

- ◆ **WIEDERERLEBEN DES TRAUMATISCHEN EREIGNISSES:** sich aufdrängende Erinnerungen, Albträume, Handeln oder Fühlen, als ob das Ereignis wiedergekehrt sei, psychisches Leid und auffällige physiologische Reaktionen beim Erinnern des Traumas
- ◆ **VERMEIDEN UND ABSTUMPFEN:** Der Patient meidet Aktivitäten, Gedanken und Gefühle, die Erinnerungen an das Trauma wachrufen. Hinzu kommen Gedächtnislücken, Gefühl der Isolierung, Entfremdung, ärmeres emotionales Erleben, Interesselosigkeit und die Vorstellung, eine überschattete Zukunft zu haben.
- ◆ **ERHÖHTES ERREGUNGSNIVEAU:** Ein- und Durchschlafstörungen, Reizbarkeit und Wutausbrüche, Konzentrationsschwierigkeiten, übersteigerte Wachsamkeit, übertriebene Schreckreaktionen



ELISABETH AARDAL-ERIKSSON:
Die Medizinerin promovierte an der Faculty of Health Sciences in Linköping in Schweden über die Rolle des Stresshormons Cortisol bei posttraumatischen Stressreaktionen.

son in den Libanon, der die Soldaten psychologisch betreuen sollte. Um den Stress der Soldaten vor Ort zu messen, nutzte der Militärarzt drei verschiedene Methoden:

- ◆ einen Teilfragebogen des so genannten GHQ (General Health Questionnaire), der die allgemeine psychische Gesundheit abfragt
- ◆ den so genannten IES-Fragebogen (Impact of Event Scale), der schätzt, wie stark der Betroffene ein Ereignis verdrängt und wie sehr er sich dadurch bedrückt fühlt
- ◆ die PTS-Skala (Posttraumatic Symptom Scale), welche die Ausprägung typischer posttraumatischer Symptome ermittelt (siehe Kasten Seite 25)

Alle Teilnehmer gaben einmal um 8 Uhr morgens und einmal um 22 Uhr abends ihren Speichel in Probenröhrchen, die dann nach Schweden verschickt wurden.

Laut der psychologischen Befragung kämpfte etwa die Hälfte der Männer fünf Tage nach dem Unglück deutlich mit posttraumatischen Symptomen, insbesondere mit Angstgefühlen. Nach unseren Kenntnissen über das Stressabwehrsystem war zu erwarten, dass bei diesen Personen mehr Cortisol im Blut kreist als bei denjenigen, die laut psychologischen Messinstrumenten das fragliche Ereignis psychisch besser überstanden hatten. Erstaunlicherweise spuckten die gestressten Soldaten zwar abends etwas mehr, dafür aber morgens weniger Cortisol aus

als ihre Kameraden. Bei den Männern, die stärker unter psychischem Stress litten, schien der biologische Cortisolrhythmus also grundlegend aus dem Gleichgewicht geraten.

Gleichzeitig mit den psychologischen Symptomen glichen sich über die folgenden neun Monate hinweg die Cortisolwerte der beiden Gruppen wieder an, nur die Abendcortisolwerte der Gestressten blieben nach wie vor etwas höher. Insgesamt hatten also alle Männer das Ereignis langsamer oder schneller einigermaßen gut überwunden. Durch diese Studie konnte Elisabeth Aardal-Eriksson zeigen, dass sich Cortisolmessungen im Speichel eignen, um Menschen zu identifizieren, die unter posttraumatischem Stress leiden. Doch warum reagieren Menschen auf Extremlastungen überhaupt so unterschiedlich?

In den 1990er Jahren ergaben sich vermehrt Hinweise darauf, dass die Funktion der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse zum Teil durch Erbfaktoren bestimmt wird. Aber auch frühe Lebensereignisse können die Funktion dieser Stressachse beeinflussen. Rattenmütter beispielsweise, die ihre Jungen ausgiebiger pflegen, ziehen stressresistenteren Nachwuchs auf – und zwar unabhängig davon, ob es sich um leibliche oder Adoptivkinder handelt.

Was die Stressforschung am Menschen betrifft, gibt es hierzu jedoch kaum empirische Versuche. Das liegt vor allem daran, dass es ethisch nicht vertretbar ist, Versuchspersonen vorab zu untersuchen und hinterher traumatischem Stress auszusetzen!

Was im Rahmen einer medizinischen Versuchsplanung abwegig ist, machte die traurige Geschichte des Balkankonflikts der 1990er Jahre möglich: Im April 1994

schickte Schweden eine Friedenstruppe in das frühere Jugoslawien. Das Bataillon wurde für sechs Monate in Bosnien-Herzegowina, am Osthafen von Tuzla stationiert. Vor dem Aufbruch in das Kriegsgebiet untersuchte Elisabeth Aardal-Eriksson 145 Soldaten, befragte sie nach ihrem psychischen Befinden und maß die Cortisolwerte im Speichel.

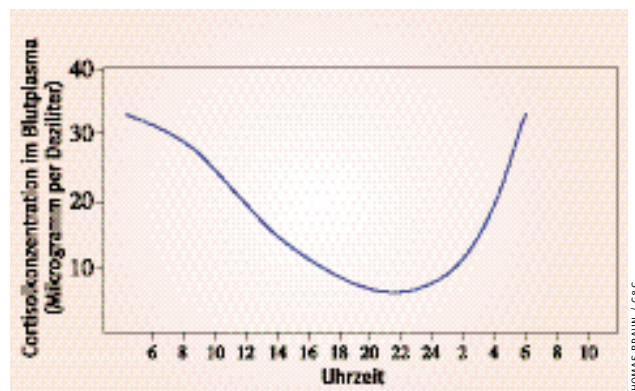
GESTRESSTE BLAUHELM

Bezeichnenderweise hatten die UN-Soldaten – hauptsächlich Männer – im Mittel bereits vor ihrem Einsatz etwas erhöhte Cortisolwerte, sowohl morgens als auch abends. »Den Menschen war bewusst, dass sie ihre Heimat verlassen würden, um in ein Kriegsgebiet aufzubrechen«, erklärt die Medizinerin. Möglicherweise aktivierten sie also schon in der Erwartung bevorstehender Aufgaben ihr Stressabwehrsystem.

Nach sechs Monaten kehrten die Soldaten wieder in ihre Heimat zurück. Gleich danach sowie weitere zwei und sechs Monate später untersuchte Elisabeth Aardal-Eriksson den psychischen Zustand der Heimgekommenen und ließ sie jedes Mal Speichel abgeben.

Auch diesmal gab es deutliche individuelle Unterschiede: Die Probanden zerfielen in zwei Gruppen. Bei grob der Hälfte verringerten sich die posttraumatischen Stresssymptome gemessen am IES in den sechs Monaten nach dem Krieseinsatz, während sie sich bei der anderen Hälfte selbst nach der Rückkehr weiter erhöhten! Am Ende der Studie waren die Cortisolwerte der zunehmend gestressten Personen verglichen mit den anderen morgens geringer und abends höher. Offenbar geriet bei ihnen wiederum der tageszeitliche Cortisolrhythmus durcheinander.

BIORHYTHMUS:
Der Cortisolspiegel folgt einem ausgeprägten Tagesrhythmus, den der Hypothalamus vorgibt: So erreicht der mittlere Cortisolspiegel am Morgen vor dem Aufwachen ein Maximum und sinkt gegen 22 Uhr auf seinen Tiefpunkt.



THOMAS BRAUN / G&G

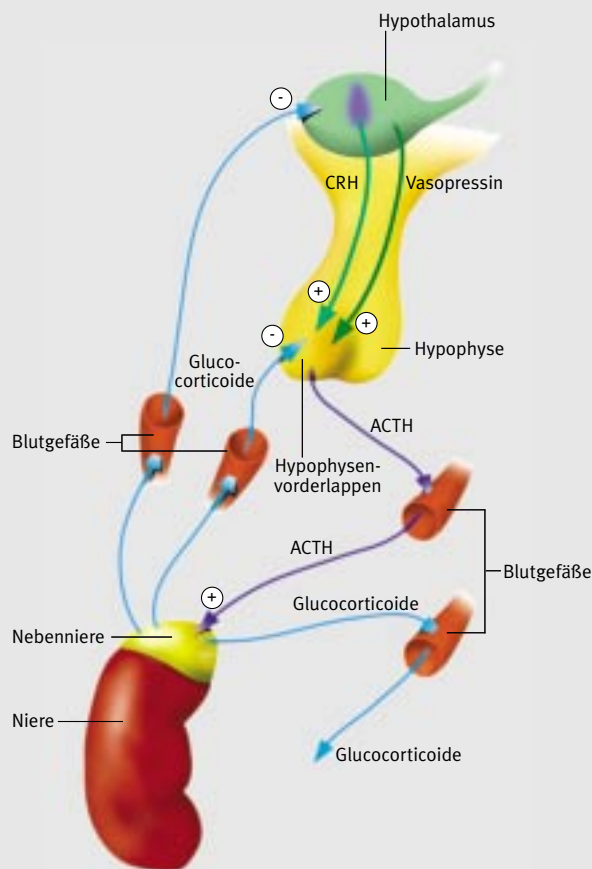
HORMONKASKADE ZUR STRESSABWEHR

IN EINER BEDROHLICHEN SITUATION schüttet der Hypothalamus innerhalb einer einzigen Sekunde die Hormone CRH (Corticotropin-Releasing-Hormon) und Vasopressin aus, die über eine direkte Gefäßverbindung (das so genannte Pfortadersystem) zum Hypophysenvorderlappen gelangen. Dieser entlässt daraufhin binnen weniger Sekunden das Hormon ACTH (adrenocorticotropes Hormon) in den Blutkreislauf. ACTH stimuliert die Nebennierenrinde, die mehrere Minuten später Cortisol und andere Glucocorticoide ins Blut abgibt. Den erhöhten Cortisolspiegel können Stressforscher bereits zehn bis zwanzig Minuten später im Blut nachweisen.

Gelangt das Cortisol zum Hypothalamus und zur Hypophyse, bindet es dort an spezielle Cortisolrezeptoren. Dies bremst die weitere Freisetzung von CRH und ACTH. Cortisol reguliert also in einer negativen Rückkopplungsschleife seine eigene Ausschüttung und bringt das System wieder ins Gleichgewicht.

DAS STRESSHORMON CORTISOL gehört zu den so genannten Glucocorticoiden, die ihren Namen nach ihrem wichtigsten Effekt auf den Stoffwechsel erhalten haben: Sie stimulieren die Glucose-Neubildung in der Leber. Doch das Stresshormon hat noch verschiedene andere Wirkungen. Es

- ◆ erhöht den Blutzuckerspiegel: Glucose (Traubenzucker) liefert Energie für die Muskulatur,
- ◆ ermöglicht, dass Adrenalin und Noradrenalin an den Blutgefäßen wirken und so den Blutdruck erhöhen,
- ◆ hemmt die Produktion von Antikörpern, wodurch die Infektabwehr geschwächt wird,
- ◆ hemmt die Gedächtnisleistung; starker Cortisolüberschuss schädigt möglicherweise die Zellen des Hippocampus,
- ◆ hemmt die Ausschüttung der Stresshormone im Hypothalamus und in der Hypophyse.



THOMAS BRAUN / G&G

Die Medizinerin nahm die Daten vor der Mission noch einmal zur Hand und verglich sie diesmal getrennt nach den zwei Gruppen. Dabei machte sie eine erstaunliche Entdeckung: Bei denjenigen, die zunehmend posttraumatische Symptome entwickelten, waren nämlich bereits vor der Mission sowohl die Morgen- als auch die Abendcortisolspiegel im Vergleich zu den anderen signifikant *geringer* gewesen!

Offenbar sagten die vergleichsweise niedrigeren Cortisolpegel eines Soldaten in gewisser Hinsicht voraus, dass für ihn die Gefahr größer war, durch psychische Belastungen während seines Einsatzes posttraumatische Symptome zu entwickeln. Das Ergebnis scheint unserer Intuition zu widersprechen. Warum sollten ausgerechnet Menschen mit weniger Cortisol im Blut Belastungen schlechter verkraften?

Möglicherweise zeigten die niedrigeren Werte der stressempfindlicheren Soldaten vor ihrem Einsatz ein bereits

gestörtes Stressabwehrsystem an, vermutet Elisabeth Aardal-Eriksson. Dies ist nicht unwahrscheinlich. Denn einige Forscher fanden bei ihren Patienten mit PTBS chronisch zu wenig Cortisol im Blut. Bei Menschen mit PTBS, so vermuten sie, reichen geringere Mengen Cortisol aus, um die Aktivität von Hypothalamus und Hypophyse zu bremsen. Die negative Rückkopplungsschleife sei bei diesen quasi überaktiv, vermutlich weil Hypothalamus oder Hypophyse empfindlicher auf das Cortisol reagieren als bei Gesunden.

Aardal-Eriksson interpretiert ihre Versuche noch vorsichtig: Die vergleichsweise leicht erniedrigten Cortisolspiegel der Soldaten genügten noch nicht als alleinige Indikatoren für die Gefahr, nach einem Trauma eine PTBS zu entwickeln. Zudem haben empirischen Studien den Einfluss vieler anderer Faktoren bewiesen. So kommt es beispielsweise auch darauf an, ob der Betroffene das Erlebte gedanklich verarbeiten oder dem

Unglück vielleicht sogar einen Sinn zuschreiben kann. Auch spielt eine Rolle, wie gut sich Betroffene nach dem Trauma sozial unterstützt fühlen.

Einig sind sich die Stressforscher darüber, dass wiederkehrende traumatische Erlebnisse das Stressabwehrsystem dauerhaft schädigen können, sodass es bei weiteren Belastungen nicht so gut reagiert und irgendwann vielleicht ganz versagt. Mit anderen Worten: Was nicht tötet, macht noch lange nicht härter im Nehmen. ◆

KATJA GASCHLER ist promovierte Biologin und Redakteurin bei Gehirn&Geist.

Literaturtipps

Sapolsky, R. M.: Why Zebras Don't Get Ulcers. New York: W. H. Freeman & Company 1998.

Yehuda, R.: Biology of Posttraumatic Stress Disorder. In: Journal of Clinical Psychiatry 2001; 62 (Supplement), S. 41.