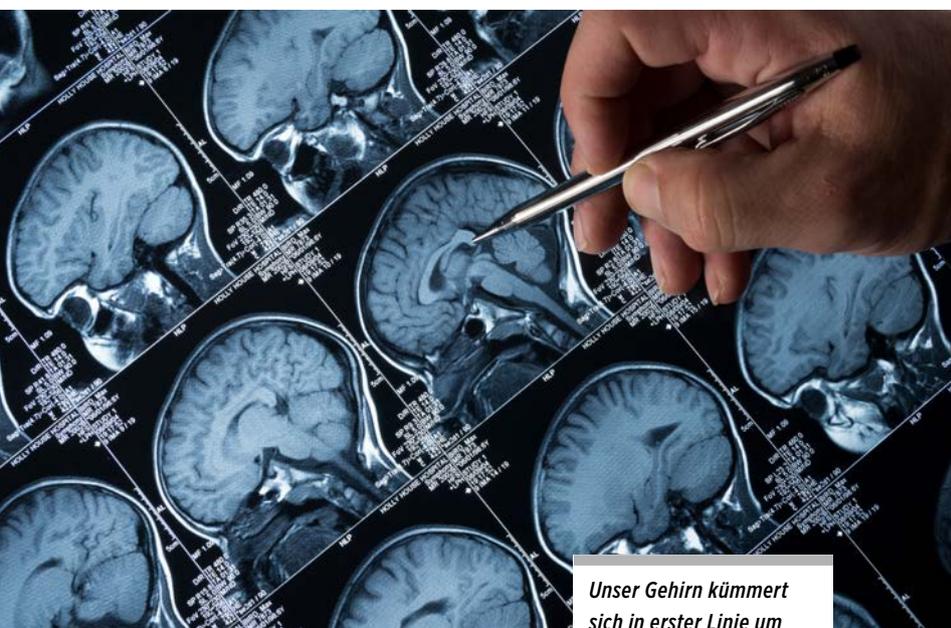


Stress

STRESS
Teil 1

Das egoistische Gehirn

Über 10.000 wissenschaftliche Arbeiten der Selfish-Brain-Forschung belegen, dass chronischer Stress zu einer anhaltenden **Energiekrise des ZNS** führt. Das Gehirn steuert notfalls in „egoistischer“ Weise den Energiehaushalt des Organismus und sein dazugehöriges Stresssystem, bestehend aus Limbischem System, Hypothalamus, Hypophyse und Nebenniere (LHHA) sowie Sympathischem Nervensystem (SNS).



Unser Gehirn kümmert sich in erster Linie um seine eigene Energieversorgung.

Eine Gruppe Internationaler Hirn- und Stressforscher formulierte von 2004 -2007 das „**Selfish-Brain-Paradigma**“:

- Das Gehirn kümmert sich primär um seine eigene Energieversorgung mit ATP und setzt hierzu hoch-affine und niedrig-affine ATP Sensoren im Cortex und im ventromedialen Hypothalamus (VMH) ein.
- Das Gehirn stimuliert durch Ausschüttung von Orexin im lateralen Hypothalamus (LH) den Appetit und damit die Nahrungsaufnahme, so dass das Stresssystem sich entspannen kann (Sog. „Body-Pull“)
- Der Ruhe- oder Wohlfühl-Zustand des Gehirns wird durch die Balance von Mineralokortikoid-Rezeptoren (MR) und Glukokortikoidrezeptoren (GR) im Hippocampus justiert. Während die hochsensitiven MR die Stressachse stimulieren, haben die weniger sensitiven GR die Funktion, das Gehirn wieder in seinen Ruhezustand zurückzuführen und die Stressreaktion zu beenden.
- Der Hypothalamus und das Sympathische Nervensystem koordinieren über Aktivierung der neuroendokrinen Stressachse und Interaktion des SNS (so genannter „Brain Pull“) die Ingestion (Aufnahme mit der Nahrung) und Allokation (Verteilung) von Glukose.
- Das Gehirn steuert die Allokation von Glukose mittels zerebraler Insulinsuppression (CIS). Sympathische Nervenfasern blockieren über Adrenorezeptoren die Insulinausschüttung der Betazellen des Pankreas. Da die Aufnahme von Glukose in Muskulatur und Fettgewebe nur über Insulinabhängige GLUT4 (Glukose Transporter vom Typ 4) möglich ist, wird die gesamte zur Verfügung stehende Energie in Form von Glukose nur dem Gehirn, und dies

durch Insulin- unabhängige GLUT1 (Glukose Transporter vom Typ 1), zugeführt.

- Die im gesamten Gehirn verteilten ATP Sensoren messen die zerebrale Energiekonzentration und regulieren evtl. die weitere Anforderung von Energie im Körper (Energy on Demand). Ist der Energiebedarf, so wie bei der Anorexie, extrem hoch, sorgt das „egoistische Gehirn“ zunächst nur für seine eigene Energieversorgung und lässt den Körper sozusagen „verhungern“. Bei der Anorexie kommt es zu einem massiven Volumenverlust aller Organe von bis zu 40 Prozent, das Gehirn weist nur einen minimalen Volumenverlust von 2 Prozent auf.
- Bei Menschen mit hohem Körpergewicht ist der Energieverteilungsmechanismus im Gehirn verändert.

Eine chronische Hyperkortisolämie führt potenziell zu einer Hippocampusatrophie.

se unserer inneren Ausgeglichenheit und einem Zustand der Entspannung entspricht. Dieses System ist aber auch außerordentlich wichtig für die Abspeicherung von wichtigen Erfahrungen im Langzeitgedächtnis, was durch die MR in Form der Long Term Potentiation, bewerkstelligt wird. Wenn ein Ereignis also als positiv bewertet wird, sorgen die MR dafür, dass es in Form der LTP abgespeichert wird und als positiv erinnert wird. Umgekehrt stimulieren hohe Kortisolspiegel, wie sie oft bei gefährlichen oder

bedrohlichen Erfahrungen ausgeschüttet werden, eine Überflutung der Neuronen mit GR, was zur Long Term Depression (LTD) und damit zur Löschung von Gedächtnisinhalten führen kann.

Schutzreaktionen des Gehirns

Man kann dies als eine Schutzreaktion des Gehirns verstehen, die „fatale Verhaltensstrategien von der Festplatte löscht“ (Zitat nach Achim Peters „Das egoistische Gehirn“ Seite 96). Das Gehirn wird auf Vermeidung programmiert, ein Vorgang, den man auch „Furcht-Konditionierung“ nennt. Chronische überhöhte Kortisolspiegel können also gravierende Folgen haben, denn sie können nicht nur zur Entkopplung von Synapsen, sondern zur Löschung von Gedächtnisinhalten bis hin zur Zellapoptose entsprechender Neuronen im Hippocampus führen. Bekanntermaßen führt eine chronische Hyperkortisolämie potenziell zur Hippocampusatrophie mit konsekutiven Störungen des Kurzzeitgedächtnisses, Störungen bei der Abspeicherung von wichtigen Lerninhalten im Langzeitgedächtnis und - was besonders wichtig ist - zur Unfähigkeit, eine wirkliche Entspannung einzuleiten, da die so genannte MR-GR-Balance in einem atrophischen Hippocampus nicht mehr hergestellt werden kann. Die durch hohe Kortisolspiegel ausgelöste Suppression des für die tägliche Zellenerneuerung des Hippocampus essenziellen BDNF (Brain-Derived-Neurotrophic-Factor)



Dr. med. Wolfram Kersten
 Facharzt für Innere Medizin/Naturheilverfahren, Bamberg
 Mail: dr.w.kersten@t-online.de

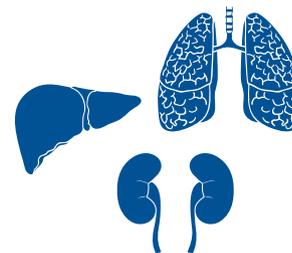
Die MR-GR Balance

Im Hippocampus sind die außerordentlich mächtigen nucleären Mineralokortikoid-(MR) und Glukokortikoid-Rezeptoren (GR), lokalisiert. Üblicherweise ist der Hippocampus zuständig für Kurzzeitgedächtnis und räumliche Orientierung, aber auch für die Entscheidung darüber, welche Erfahrungen innerhalb eines Tages ins Langzeitgedächtnis – man nennt diesen Vorgang „Long Term Potentiation“ (LTP) - übernommen werden sollen.

Während die MR hochempfindlich auf negative Veränderungen des Kortisolspiegels reagieren und die Stressachse aktivieren, sprechen die GR auf hohe Kortisolspiegel an und sind fähig, die Stressreaktion zu beenden. Während also die MR am Morgen (Kortisol Awakening Response) den Körper aktivieren, führen die GR am Abend, nach getaner Arbeit, zu einer Entspannung und Downregulation der Neuroendokrinen Stressachse. Bei einer gesunden MR-GR-Balance, bei der sich Aktivierung und Bremsung aufheben, befindet sich das Gehirn in einem sogenannten Wohlfühlzustand, der interessanterwei-

Volumenverlust bei Anorexie:

bis zu 40%
 aller Organe



nur 2%
 des Gehirns



ist die entscheidende Ursache für die Entwicklung dieser Hippocampusatrophie, die unter gezielter Stressreduktion mit Normalisierung der Kortisolausschüttung voll reversibel ist.

So gesehen ist die Balance dieses Systems, die leider bei chronischen Stressbelastungen völlig aus dem Gleichgewicht kommen kann, für uns lebensentscheidend. Eine langfristig grob gestörte MR-GR-Balance, meist Folge einer groben Störung unseres mental-emotionalen Gleichgewichts, kann zur Entwicklung schwerer Erkrankungen, teilweise sogar mit tödlichem Ausgang, z.B. durch Herzinfarkt oder Schlaganfall, führen.

Stress – Die chronifizierte Energiekrise des Gehirns

Chronisch persistierender oder chronisch repetitiver Stress rufen deswegen eine prolongierte oder repetitive Energiekrise des Gehirns hervor, die jeweils zur Aktivierung des „Brain Pull“ oder wenn nötig, des „Body Pull“ führen muss. Aufgrund seiner Fähigkeit, den Energiehaushalt des Organismus so zu steuern, dass seine eigene Versorgung zunächst ganz im Vordergrund steht und der restliche Organismus gegebenenfalls von der Energieversorgung abgeschnitten wird (Zerebrale Insulinsuppression) kann das Gehirn bei hohem Energiebedarf die Aufrechterhaltung eines ausreichenden ATP-Spiegels in den meisten Fällen sichern.

Bringt man nun Probanden im Laborversuch (simulierte Prüfungssituation in Form des Trierer Stresstestes) in eine stressbedingte Energiemangelsituation, bei der nach vorausgehender Aktivierung der Kortisol- und Adrenalinausschüttung die peripheren Depots verbraucht werden, kommt es typischerweise zu zerebralen Ausfallsymptomen, die man unter dem Begriff **Neuroglukopenie** zusammenfasst. Zu den anfänglich typischen Stresssym-



Chronische Stressbelastung kann zur Entwicklung teils schwerer Erkrankungen führen.

ptomen wie Unruhe, Herzrasen oder Schweißausbruch kommen jetzt Symptome wie Schläfrigkeit, Konzentrationsstörungen, Wortfindungsstörungen und verlangsamtes Denken hinzu, bei denen das Gehirn die Versorgung nicht lebenswichtiger Areale gezielt herunterfährt. In der Quintessenz wird das Gehirn in Stress-Situationen durch ausreichende und rechtzeitige Nahrungsaufnahme entlastet und muss deswegen den Brain- oder Body-Pull nicht in Gang setzen!

Typische Stress-Erkrankungen

Wie bereits erläutert, haben die Ergebnisse der Selfish-Brain-Forschung unser Verständnis von der Pathophysiologie chronischer Zivilisationserkrankungen grundlegend verändert. Wir wissen heute, dass der überwiegende Anteil jener Patienten, die eine **Adipositas** entwickeln, dies infolge einer chronischen Aktivierung der endokrinen Stressachse und des Sympathischen Nervensystems tun, wobei jene Patienten mit genetisch schwachem Brain-Pull von denen unterschieden werden müssen, die eine erworbene Brain-Pull-Inkompetenz entwickelt haben. Übergewicht ist deswegen keine charakterliche Schwäche, sondern geht auf eine Störung der Energieversorgung im Zentralnervensystem zurück. Gelingt es, durch stressreduzierende

Maßnahmen den Energiebedarf des Zentralnervensystems zu reduzieren, verlieren diese Patienten auch langfristig und anhaltend deutlich an Körpergewicht. Auch Erkrankungen wie **Diabetes mellitus Typ II** mit vorausgehender Insulinresistenz und Glukoseintoleranz, wie auch das **Metabolische Syndrom** sind vor dem Hintergrund der Erkenntnisse der Selfish-Brain-Forschung als typische Stressfolgeerkrankungen anzusehen. Ihre alleinige Behandlung durch blutzuckersenkende Maßnahmen kann die Energiekrise des Gehirns erhöhen, was zu einer weiteren Aktivierung der Stressachse mit allen negativen Konsequenzen führt.

Diese Patienten benötigen Therapiekonzepte, die in erster Linie auf die zu Grunde liegenden biografischen Stressoren eingehen und die sich bemühen, durch gezielte stressreduzierende Maßnahmen genereller und individueller Natur, den Energiebedarf des Zentralnervensystems herunterzufahren und damit auch den Kohlenhydratstoffwechsel wieder ins Gleichgewicht zu bringen.

Auch **andere typische Stress-Erkrankungen** wie essenzielle Hypertonie, allgemeine Arteriosklerose, Koronare Herzerkrankung, beginnende Herzinsuffizienz, schwere Störungen der Immunfunktion, stressbedingte Störung der Synthese Gonadotrophiner Hormone, Magen-Darm Erkrankungen wie chronisch rezidivierende Gastritis, Ulkuskrankheit, chronisches Reizdarmsyndrom und viele mehr müssen in gleicher Weise behandelt werden.

In all diesen Fällen besteht nämlich eine enge Korrelation zu bis dato nicht diagnostizierten oder berücksichtigten chronischen Stressbelastungen, wobei mitunter erstaunliche Besserungen allein durch Bewusstmachung dieser Zusammenhänge zu erreichen sind.

Literatur beim Verfasser.

Mögliche Interessenkonflikte: Der Autor hat keine deklariert.