

Angst und ihre nicht-medikamentöse Modulation aus neurobiologischer Sicht

Einleitung

Im Dienst des Ueberlebens jedes einzelnen Menschen in seiner Umgebung, hat die Evolution Gefühle selektioniert, die besonders wichtige Informationsträger sind. Gefühle und Vernunft haben zusammen mit autonomen Funktionen eine Gehirnorganisation entwickelt, die anpassungsfähig auf externe Stimuli reagieren soll, und haben uns ausserdem mit einer optimalen Bereitschaft- und Handlungsfähigkeit ausgerüstet. Angst ist so ein Gefühl und Informationsträger. Angst soll uns vor Gefahr und Bedrohung schützen und die notwendigen Massnahmen, der Situation entsprechend, auslösen. Auf der anderen Seite können wiederholte schwierige oder traumatische Lebenserfahrungen ein Gehirn so verändern, dass es psychische Störungen produziert und dabei ständig Angst aufrecht erhält. Wie funktioniert das im Gehirn und Körper nach neuesten neurobiologischen Erkenntnissen? Und was für Modulatoren gibt es, um die Angst zu reduzieren?

Methodik

Bücher wurden konsultiert, die ab Ende der 1990-er Jahre geschrieben wurden. Die Autoren sind alle Neurobiologen, Biochemiker, Psychologen oder Neurologen und Psychiater, die in der Forschung oft zitiert werden. Einige haben auch populärwissenschaftliche Bücher geschrieben, was bedeutet, dass ihre Forschungsergebnisse zum Teil auch für Laien zugänglich sind.

Gesunde und pathologische Angst

Nach Hoffman und Hochapfel 2004 lassen sich einige Kriterien der gesunden Angst von der pathologischen Angst unterscheiden. Gesund ist die Angst wenn:

- *der Auslöser real bedrohlich ist
- *die Angst mit Beendigung der auslösenden Situation sistiert ist
- *das Ausmass der Angst der Situation angemessen ist

Pathologische Angst wird hingegen durch

- *objektiv nicht bedrohliche Situationen ausgelöst
- *besteht über die auslösende Situation hinaus
- *ist in ihrem Ausmass gegenüber dem Anlass unangemessen

In dieser Arbeit werde ich mich vor allem mit der gesunden Angst und ihrer Funktionsweise aus

neurobiologischer Sicht befassen.

Einige Bemerkungen über Netzwerk und Plastizität des Gehirns

2.

Seit ca. 20 Jahren geht die Literatur von einer komplexen, dynamischen, system- und aufgabengesteuerten Gehirnorganisation mit ständigen internen und externen Rückkoppelungen aus. Die Denkweise, die von lokaler und nur linearer elektrischer Ladung und Entladung der Synapsen, (= Kontaktstellen im Gehirn) ausgeht, von Vorgängen also, die in mechanischer Weise in elektrisch gesteuerten Nerven den Körper durchlaufen, gehört definitiv der Vergangenheit an (Pert 1999, Damasio 1999, Hüther 1999, LeDoux 2001, Schiepek 2003). Heute wird von Netzwerken von Neuronen ausgegangen, die in spezifischen Musterkombinationen plastisch zusammenarbeiten. In einem Netzwerk werden unablässig Informationen ausgetauscht, verarbeitet und gespeichert. Es lässt viel Raum für Flexibilität, Veränderung und Intelligenz. Hier „entsteht Verhalten, nicht wie im alten Paradigma durch Energie die auf Materia einwirkt, sondern durch Intelligenz in Gestalt von Informationen, die in alle Systeme fließt“ (Pert 1999, S. 283).

Plastizität bedeutet Veränderbarkeit und bezieht sich auf veränderliche chemische und biochemische Kontaktaufnahmen zwischen verschiedenen Synapsen und Peptidketten. Jede Nervenzelle mit Dendriten und Axonen hat im Durchschnitt 1000 Synapskontakte (kann aber bis gegen 6000 Kontakte haben!!); wir werden mit schätzungsweise 10 Milliarden Nervenzellen geboren (Damasio 2003). Die Kombinationsmöglichkeiten sind also immens. Dazu kommt, dass die Informationsübertragung mit Hilfe verschiedener chemischer Botenstoffe veränderbar ist. Wir können die Neuronen und die Informationsübertragung in elektrischer, chemischer oder biochemischer Hinsicht betrachten und sehen dann verschiedene Resultate (Spitzer 2003). Mit Hilfe von bildgebendem Verfahren – PET, SPECT und fMRI – können wir seit Anfangs der 1990-er Jahre motorische, emotionale und kognitive Tätigkeiten direkt im Gehirn lokalisieren und analysieren. Dadurch

„wurde insbesondere deutlich, wie sehr alles psychische Geschehen von Emotionen durchdrungen ist, dass das limbische System also an praktisch allen Vorgängen der Wahrnehmung, der Gedächtnisaktivierung, der motorischen Koordination und des Problemlösens beteiligt ist“ (Schiepek 2003, S.1).

Repräsentationen, d.h. Kombinationen von Mustern, die zur Langzeitpotenzierung, also zum Gedächtnis, übertragen werden, sind lernbar. Die Wiederholung der Kombinationen von Mustern bedeutet aus neurobiologischer Sicht Lernen und Aufbau des Gedächtnisses – und das heißt Plastizität (Spitzer 2003). Das Gedächtnis hat keine spezifische Lokalisation im Gehirn (mit Ausnahme des Kurzzeitgedächtnisses, dem Hippocampus zugeordnet ist), sondern ist ein Begriff für etwas wieder Abrufbares, das auf Wiederholungen/Erinnerungen in den jeweils beteiligten Gehirngebietern beruht. Die Forschung hat erkannt, dass diese Repräsentationen auch veränderbar sind, d.h. dass Angst unter Umständen abgebaut, „verlernt“ werden kann.

Wenn psychosozialer Stress, sprich Angst, in eine geeignete Bewältigungsstrategie umwandelt werden kann, wo beruhigende und belohnende Emotionen eingeschaltet werden, bauen sich neue synaptische Verschaltungen auf, die stark strukturell verankert werden. Eine neue Kompetenz wird zugänglich. Die Fähigkeit zur Plastizität besteht im Prinzip das ganze Leben hindurch, aber der Wille zur Veränderung, z. B. dank Psychotherapie, und die Möglichkeit dazu scheint, nach Jahren von „Gewohnheitsverhalten“, kleiner zu sein als in jüngeren Jahren (Hüther et al 2003)

Kurze anatomische Orientierung im Gehirn

Netzwerk Amygdala mit unterem Gehirn

Das Gehirn ist aus ontologischer und funktionaler Sicht in verschiedene Netzwerke aufgebaut. Der älteste, unbewusste Teil umfasst Hirnstamm, Formatio reticularis, Hippocampus, Amygdala und Hypothalamus und reguliert die Erregbarkeit, Reaktionsbereitschaft, Ladung oder Grad von Wachsamkeit (Arousal) - je nach dem wie wir es benennen. In einigen Büchern wird dieser Teil auch Reptilgehirn genannt, weil dieselbe Funktion auch bei den Tieren vorkommt. Hier werden auch andere autonome Regulationsprozesse, z.B. Drüsenfunktionen, Muskeltonus in der glatten Muskulatur und gewisse Muskeltonusrepräsentationen im peripheren Körper, Atemfrequenz und -volumen, Herzfrequenz und -volumen, gesteuert. Diese Teile haben auf der anderen Seite Verbindungen mit anderen Teilen des limbischen Systems und mit der Grossrinde. Hier findet eine erste unbewusste, reflexartige Beurteilung statt von s.g. Annäherungs-Vermeidungsrepräsentationen (Roll 1999, LeDoux 2004, Vaitl et al 2003). LeDoux schreibt der Amygdala eine entscheidende Rolle für dieses erste emotionale Netzwerk als Frühwarnsystem zu. „Ist der Stimulus von aussen gefährlich oder nicht?“, so lautet die unbewusste Beurteilung. Schon hier gibt es scheinbar gewisse vererbte in uns als Spezies eingebaute angstauslösende Repräsentationen. Diese sind: freies Fallen im Raum, Temperatur (extreme Kälte oder Wärme), Grösse (grosse Tiere), eine breite Spannweite der Flügel (kreisende Raubvögel), gewisse Formen von schnellen Bewegungen (z.B. von einer Schlange), gewisse unerwartete Geräusche (z.B. ein tiefes Murren oder ein schrilles Schreien), gewisse Veränderungen des Körperzustandes, z. B. Schmerz (Damasio 2005, LeDoux 2004). Je früher im Leben eine dauerhafte „Arousal“ mit Angst verbunden ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass hier Störungen stattfinden, die später schwieriger wegzubringen sind, weil die mit der Amygdala und Hippocampus verbundenen anderen Netzwerke auch beteiligt sind.

Netzwerk limbisch-emotionales Gehirn mit vegetativem Nervensystem

Die Amygdala ist nicht nur an der unbewussten Furcht/Angst beteiligt, wie dies hauptsächlich LeDoux postuliert, sondern sie spielt auch eine entscheidende Rolle bei der Bildung der emotionalen Assoziationen „Reiz-Belohnung bzw. Reiz-Bestrafung“ im assoziativen subcorticalen und corticalen Gehirn (Rolls 1999). Im emotionalen Bereich sind auch die medial-temporalen Hirnrindenteile (Gyrus cinguli und Gyrus parahippocampus), subcortikale und diencephale Gebiete wie auch die Pons und Medulla oblongata beteiligt (Roth 2003). Roth bezieht sich auf emotional-affektive Zustände, die bewusst oder auch unbewusst entstehen, z.B. durch mimische Bewegungen via die Kranialnerven oder im vegetativen Nervensystem.

„Der wohl mit Abstand wichtigste Trigger für die adaptive Modifikation und Reorganisation einmal entstandener neuronaler und synaptischer, das Denken, Fühlen und Handeln eines Menschen bestimmender Verschaltungsmuster, ist die mit der Aktivierung emotionaler Zentren einhergehende neuroendokrine Stressreaktion“ (Hüther 1996 S. 225).

„Immer dann wenn eine Person mit einer Aufgabe konfrontiert wird, die sich nicht routinemässig durch Abruf bereits bewährter und etablierter Verschaltungs- und Reaktionsmuster lösen lässt, kommt es zur Aktivierung subkortikaler, limbischer Hirnregionen (Amygdala), die auf katecholaminerge Kerngebiete im Mittelhirn und im Hirnstamm (Locus coeruleus) sowie auf peptiderge Kerngebiete im Hypothalamus (Nucleus para-ventricularis) übergreift“ (Hüther et al 2003 S.226).

Ein Beispiel kennen wir wohl alle: das erste Mal als wir vor einer Gruppe eine Rede halten sollten, spürten wir Handschweiss, ein klopfendes Herz und einen trockenen Mund. Nach einigen erfolgreichen Erfahrungen erleben wir eine gewisse Erregung (Arousal), die aber mit Stolz und Freude einhergeht, und die sympathikotone Reaktion bleibt weg.

Eine enge Beziehung hat das emotional-limbische System zum vegetativen peripheren Nervensystem, d.h. zu der glatten Muskulatur der Gefässe, der Lunge, des Herzens, der Eingeweide, der Ausscheidungsorgane, der Haare und der exogenen Drüsen. Eine Angstreaktion erhöht die Herzrate und steigert den Blutdruck, ein vermehrtes Schwitzen gehört dazu, wie auch die Ausschüttung von Kortikosteroiden. Das vegetative Nervensystem besteht aus Nervenzellknoten/Ganglien im Organ

selber und damit verbundenen viszeralen Nervengeflechten /Plexus, die sich in der Brust- Bauch- und Beckengegend befinden. Es wird traditionell in das periphere sympathische und parasympathische autonome Nervensystem eingeteilt. Nach neuer Forschung kommt noch der völlig selbständige Darm dazu, (er funktioniert auch wenn alle Verbindungen zum Gehirn abgeschnitten sind), der als zweites Gehirn bezeichnet wird (Gershon 2001). Das sympathische Nervensystem wirkt im allgemein zusammenziehend, aktivierend und das parasympathische Nervensystem ausdehnend, beruhigend, ausser bei der Peristaltik im Darm, wo das parasympathische Nervensystem aktivierend wirkt, aber Ruhe verlangt. Wir denken nun an die körperbezogenen Ausdrücke für verschiedene Emotionen, wie sie im Volksmund vorkommen: Schmetterlinge im Bauch spüren (Verliebtheit, Nervosität, Neugier), es schnürt sich alles im Bauch zusammen (Angst), ein gebrochenes Herz haben (verlorene Liebe), in die Hose machen (Angst), es stehen mir die Haare zu Berg (Schrecken). Der Körper ist ein Schatz von unbewusst gespeicherte Erfahrungen! Das Gedächtnis sitzt nicht nur im Gehirn, sondern „biochemische Veränderungen auf Rezeptorebene im Körper sind das molekulare Substrat der Erinnerung“ (Pert C 1999, S. 217).

Das vegetative periphere Nervensystem ist aufs Engste mit dem Gehirn verbunden, durch Umschaltstellen direkt bei den Organen, im Rückenmark und Hirnstamm, sowie via Hypothalamus und Amygdala und deren Verbindungen mit der Grosshirnrinde. Dadurch kann teilweise eine Beeinflussung vegetativer Funktionen wie Atmung, Kreislauf, Nahrungsaufnahme, Verdauungsvorgänge, Fort-pflanzung durch motorische Flucht und Angriff (Roth 2001), aber auch durch Beruhigung, Verlangsamung und Annäherung erfolgen (Hüther 1999, Uvnäs-Moberg 2003, Servan-Schreiber 2004). Die Atmung hat eine Sonderposition: sie ist die einzige Funktion die sowohl bewusst als auch unbewusst gesteuert werden kann. Die anderen vegetativen Funktionen lassen sich indirekt via z.B. Entspannungsverfahren beeinflussen.

Netzwerk Kognition-Emotion

In der Grosshirnrinde/Kortex mit allen ihren Assoziationsrepräsentationen wird bewusst beurteilt, ob die „Gefahr“ auch wirklich eine ist. Das dauert einige Millisekunden länger als die unmittelbare Reaktion im unteren, unbewusst gesteuerten Gehirn. Sowohl an gesunden Probanden als auch an Patienten mit einer Angststörung konnten in Neuroimaging-Studien der orbitofrontale Kortex (Information via Augen zur Grosshirnrinde) sowie das anteriore Zingulum als wichtige affektive Verarbeitungsinstanzen identifiziert werden (Vaitl et al 2003). Der orbito-frontale Kortex hat eine direkte Verbindung mit der Amygdala und der Insula (die letztere wird im Zusammenhang mit Ekel beschrieben). Neutrale Bilder zeigten Haushaltgegenstände, einfache geometrische Formen, Büroartikel und Landschaftsbilder. Die angstinduzierenden Bilder setzten sich teils aus Bildern zusammen, in denen entweder aggressive, angreifende Menschen oder Raubtiere in bedrohlicher Pose gezeigt wurden, teils aus Bildern von Katastrophen (Waldbrände, Autounfälle). Beim Betrachten der emotionsauslösenden Bilder zeigte sich - verglichen mit den neutralen Bildern- eine signifikant erhöhte Aktivierung im Okzipital- Temporal- und Frontallappen, ebenso im Thalamus (Vaitl et al 2003). Im oben erwähnten Beurteilungsprozess ist die Erfahrung (=Repräsentationen von wiederholt sich abspielenden Musterkombinationen) für die bewusste Beurteilung einer Situation unabdingbar. Auf welchem basalen Erregungsniveau befindet sich das untere Gehirn? Mit welchen emotionalen Assoziationen sind die Stimuli verbunden? Die berühmte Schlange im Garten erweist sich auf den zweiten Blick als der Gartenschlauch, der Schnitt im Finger tut nur halb so weh, wenn die liebe Mama ihn verbindet und beruhigende Worte dazu spricht, der Schmerz im Fuss verschwindet schneller nachdem wir eine plausible Erklärung bekommen haben, z.B. in Form von Entfernung eines Splitters.

Empathisch geäußerte, identifizierende, kategorisierende und beurteilende Vorgehensweisen können also zum Teil eine beruhigende Wirkung haben. Wenn wir eine einleuchtende Erklärung zum Geschehen bekommen, löst sich die Angst leichter auf.

Netzwerk Immunsystem und Drüsen

Drei Subsysteme regulieren abhängig voneinander die Homeostase des Körpers: nebst dem Nervensystem auch das Immunsystem und das Endokrine System, d.h. die Drüsen. Das Wechselspiel zwischen Psyche und Soma drückt sich besonders stark in den beiden letzteren Systemen aus. Der Einfluss psychischer Faktoren auf das Immunsystem und auf das Endokrine System nennt sich heute Psychoneuroimmunologie und ist eine eigene Forschungsdisziplin geworden. Das Immunsystem kann als Bindeglied zwischen Körper und Psyche gesehen werden, und mehrere Studien belegen, dass psychosoziale Belastungen (d.h. im physiologischen Sinne: Angst) zu Einbußen der Immunaktivität führen (Shiepek 2003, Kap.1.8). Anfangs der 1980-er Jahre zeigten schon gewisse Forscher auf, dass Immunzellen die gleichen Stoffe herstellen, von denen wir wissen, dass sie im Gehirn Gemütszustände kontrollieren (Blalock 1980, Pert 1999). Via Hypothalamus wird das CRH, Corticotropin-Releasing-Hormon freigesetzt, wie auch das Locus-Coeruleus-Noradrenalin-System im Hirnstamm aktiviert, und in der Blutbahn und im Lymphsystem zirkulieren Botenstoffe bis sie die peripheren Organe erreichen. Hierbei sind besonders die natürlichen Killerzellen, oder T-Zellen, aktiv, um Viren, Bakterien, Pilze und Würmer abzuwehren. Wenn das Immunsystem dauernd auf Hochtouren läuft, ist es nicht mehr so effizient wenn es wirklich Fremdkörper abwehren soll und erzeugt z. B. Infektionskrankheiten; oder aber reagiert zu kräftig und erzeugt z.B. Allergien oder s.g. autoimmune Krankheiten, wie Rheumatoide Arthritis oder Multiple Sklerose (Birbaumer et al 1996). In einigen gross angelegten Studien wurde gezeigt, dass Hypnose und eine s.g. Emotionale Öffnung (emotional disclosure) zumindest einzelne Parameter des Immunsystems verändern können (der Antikörper Immunglobulin A -IgA- steigt im Speichel an). Die Versuchspersonen durften emotional stark belastende Lebensereignisse entweder niederschreiben oder auf ein Tonband sprechen (Miller et al 2001). Auch eindrückliche Einzelfälle sind beschrieben. Ein 25-jähriger Student mit Urtikaria (allergische Hauterkrankung) zeigte nach einem heftigen Streit mit seiner Freundin eine deutliche Verschlechterung und musste danach drei Monate in einer psychosomatischen Klinik stationär mit Einzel- und Gruppenpsychotherapie behandelt werden. Die besonders emotional belastenden Themen (klärendes Gespräch mit der Freundin, nahende Entlassung aus der stationären Behandlung) bewirkten deutliche Varianz- und Amplitudenzunahmen der Speichel-IgA-Messwerte (Brähler et al 1994).

Transmitter, Neuromodulatoren und Peptiden als Modulatoren von Angst

Transmitter wirken als chemische Überträger elektrischer Impulse im chemischen Synapsenspalt, der weniger als ein Tausendstel eines Millimeters breit ist. Dieser Spalt wird bei synaptischer Aktivität durch die Ausschüttung von Transmittern überbrückt. Die Übertragung geschieht in Millisekunden (Roth 2001). Zu den klassischen Transmittern bei den Wirbeltieren gehören: Acetylcholin, Noradrenalin, Serotonin, Dopamin, Glutamat, Glycerin und Gammaaminobuttersäure (kurz GABA). In dem Augenblick, in dem die Angst als erlebtes Gefühl entsteht, ist das zentrale und periphere noradrenerge System bereits eingeschaltet. Wir erkennen das bekannte Herzrasen, den Schweiß auf der Stirn und die muskuläre Bereitschaft um handeln zu können. Bei länger anhaltendem Stress und entsprechenden Angstzuständen ist ein erhöhter Cortisolgehalt im Blut messbar (Hüther 1999).

Neben der synchronen Aktivität von Neuronen einerseits und der gesunden Aktivitätsbereitschaft des Menschen andererseits – Arousal und Motivation um das Überleben zu sichern, z.B. wenn ich vor einer Gefahr davonrennen - spielen die ausgleichende Effekte von **Neuromodulatoren** eine wichtige Rolle (Roth 2003, Damasio 2005, LeDoux 2003). Die Neuromodulatoren wirken nicht wie

Transmitter als chemische Überträger elektrischer Impulse, sondern modulieren und modifizieren die Effektivität synaptischer Verbindungen und spezifischer Transmittersysteme (Shiepek 2003). Sie übertragen ihre Information etwas langsamer (im Sekundentakt) und beeinflussen über intrazelluläre Signalketten die Wirkung der „schnellen“ Transmitter (Roth 2003). Sie üben eine spezielle modulatorische Wirkung auf das Limbische System, d.h. auf unsere Emotionen, aus. Zu den Neuromodulatoren gehören: Noradrenalin - erzeugt Erregung, sorgt für unspezifische Aufmerksamkeit und ist Teil der Stressreaktion, Serotonin - hat eine dämpfende und beruhigende Wirkung, Dopamin - wirkt antreibend und belohnend bzw. belohnungsversprechend und Acetylcholin - vermittelt gezielte (fokussierte) Aufmerksamkeit und übt damit einen wichtigen Einfluss auf das Lernen und das Gedächtnis aus (Roth 2003).

Peptiden sind Botenmoleküle, die für die Informationsübertragung im ganzen Organismus sorgen. Sie sind Liganden (lat. *Ligare*, „binden“, Liganden = „das was bindet“) und bestehen aus Ketten von Aminosäuren, d.h. den winzigsten Bausteinen aus denen alle Lebewesen bestehen (Pert 1999). Peptiden gab es also lange bevor es menschliche Gehirne gab. Candace Pert, eine der ersten Peptidenforscher, gibt ein klärendes Beispiel: Aminosäuren sind die Buchstaben, Peptide sind die Wörter, die sich aus diesen Buchstaben zusammensetzen. Und sie alle gemeinsam bilden eine Sprache, die jede Zelle, jedes Organ und Organsystem im Körper prägt.

„Sie bewegen sich nicht nur im Synapsenspalt, sondern vor allem im extrazellulären Raum, werden im Blut und in der Gehirn-Rückenmarks-Flüssigkeit mitgeführt, legen grosse Entfernungen zurück und verursachen komplexe, grundlegende Veränderungen in den Zellen, an deren Rezeptoren sie andocken“ (Pert 1999, S. 36).

Pert beschreibt deren Funktion wie einen Schlüssel (Peptid), der nur zu *einem* Schlüsselloch passt (Rezeptor in der Zelle) aber dort unheimlich viele verschiedene Reaktionen auslösen kann. Heutzutage haben die Forscher mehr als hundert verschiedene Peptiden gefunden. Ihr Aufbau führt zu sehr komplexen Reaktionen, und dadurch werden die Peptide in eine Vielzahl von Kategorien unterteilt: in Hormone, in Neurotransmitter, Neuromodulatoren, Wachstumsfaktoren, Darm-peptide, Interleukine, Cytokine, Chemokine und Wachstumsstoffe (Pert 1999).

Candace Pert ist nicht ganz unumstritten, weil ihre Forschung eine völlig neue Denkweise bezüglich des Nervensystems und des Körpers als Body-Mind- Einheit erfordert. Solche neue Forschungsergebnisse brauchen lange Zeit und mehrere wiederholte Experimente, bis sie zu einem Paradigmenwechsel führen.

Psychomotorische Schutzreaktionen: Arousal - Startle - Freeze

Arousal

Bei Stress, Angst und Bedrohung wird der Tonus in gewissen Muskeln im Körper reflexartig erhöht - eine Erregung/ Bereitschaft, ein „arousal“ entsteht. Der „Arousal“ wird von der retikulären Formation im Gehirnstamm aus gestartet und verbreitet sich bis zur Grosshirnrinde. Gleichzeitig werden Muskeln durch die efferenten Nervenbahnen aktiviert, was mit der Zeit zu Verspannungen führt. Sowohl die direkte Aktivierung der Amygdala als auch die indirekte Aktivierung via die retikuläre Formation oder das noradrenerge Netzwerk von Locus coeruleus kann zu Arousal führen (Alfvèn 1999).

Startle

Wenn die Bedrohung ausserordentlicher schneller Natur ist (unerwartete laute Töne, scharfe optische Reize, freies Fallen im Raum oder Körperschmerz), löst sie eine muskuläre „Startle“-

Reaktion aus. Dies kommt bei allen Säugetieren vor (Alfvén 1999). Der „Startle“ wird von dem retikolo-pontinen Kern im Hirnstamm gesteuert und generiert sofort eine spezifische muskuläre Kettenreaktion. Die Startle-Reaktion ist gekennzeichnet durch erhöhten Flexionstonus in den Muskeln, um das Sonnengeflecht im Bauch zu schützen: Nacken und Kopf werden nach vorne geneigt, Arme und Ellbogen sind gebeugt, die Schultern sind protrahiert und erhöht, die Bauchmuskeln sind kontrahiert, die Person atmet ein und hält den Atem an, der Tonus in den Beinen wird erhöht als Vorbereitung für das Wegrennen. Der „Startle“ wird von der emotionalen Situation in der Amygdala beeinflusst (Davis 1997). Ist die Gefühlslage positiv, so ist die Schwelle höher, ist sie negativ und mit Angst gekoppelt, ist die Schwelle niedriger, so dass der „Startle“ leichter eingeschaltet wird. Häufig ausgelöste „Startles“ ohne Erholung danach, führen mit der Zeit zu unterschiedlichen psychosomatischen Symptomen (Grillon 1997).

Freeze

Wenn eine Bedrohung so stark zu sein scheint, dass wir sie weder bekämpfen noch ihr entfliehen können, antwortet unser Körper mit einem „Freeze“, einer Todstellreaktion. Beispiele von solchen Ereignissen können sein: einmalige Ereignisse wie sexueller Missbrauch, Gewalt oder Kriegserlebnisse oder wiederholte Bedrohungen, bei welchen der Leidtragende keine Möglichkeit zum Schutz hatte. Der „Freeze“ wird im PAG (Periaqueductal Grey), im Hirnstamm, ausgelöst. Das Tier/der Mensch wird plötzlich still, aber die Wachsamkeit steigert sich immens und die Wahrnehmung von Schmerz wird niedriger. Durch direkte Verbindung mit dem dorsalen Vaguskomplex sinkt auch der Herzrhythmus und der Energiebedarf in den inneren Organen wie Lunge, Leber, Darm und Nieren (Davis 1997). Die Psyche in uns Menschen vollzieht eine Spaltung um das Unerträgliche, Schmerzliche nicht wahrnehmen zu müssen. Wenn diese Spaltung bleibt, können später pathologische Reaktionen auf Bedrohungssituationen entstehen. Bei Tieren erzeugt die Erholung nachher ein automatisches Zittern in den Muskeln. Dieses Phänomen lässt sich sogar in der therapeutischen Arbeit mit Menschen feststellen, wenn tief liegende Angst losgelassen wird.

Trauma

Trauma wird als „ungeheilte Verletzung“ definiert, und bedeutet für jedes betroffene Individuum etwas Persönliches. Es sind nicht Art und Ausmass der Bedrohung als solche, die entscheiden, ob ein Trauma entsteht oder nicht, sondern inwiefern eine emotionale, schützende Atmosphäre unmittelbar danach mit Möglichkeit zum Reden angeboten wurde. Wenn nicht, ist es wahrscheinlicher, dass später ein Trauma entsteht. (Levine 1998). Von Bedeutung ist ausserdem die innere Kraft/Ressource der jeweiligen Person – wie stark ist ihr „locus of control“; das Gefühl einen Ort in sich zu haben, der unzerstörbar ist.

Je früher im Leben das Trauma oder die Konvois von Traumata stattfanden, desto weniger innere Ressourcen konnten sich entwickeln. Das Individuum kapselt die überwältigende Ladung im gesamten Organismus ein, aber die Person erinnert sich wenig oder gar nicht an das Ereignis selbst. Wurde also die bedrohliche Erfahrung nicht unmittelbar emotional ausgedrückt, bleibt die angestau-te Information im Nervensystem zentral und peripher, und die Stressreaktion kann sich Jahre später in Form von körperlichen Symptomen, Angstzuständen, Panikattacken oder eine „Numbness“ (völlige Gefühllosigkeit) äussern (Levine 1998).

Möglichkeiten zur Beeinflussung...

Einfach ausgedrückt kann man mit den Worten des Dalai Lama (Weltkongress für Kognitive Therapien, Göteborg, Schweden 2005), sagen, dass Angst, Hass und Zorn krank machen, Ruhe,

Hoffnung und Liebe dagegen gesund machen.

Oder aus neurobiologischer Sicht:

„Wenn die engen Verbindungen zwischen Nerven-Hormon-und Immunsystem in der Tat so existieren, wie es der derzeitige Stand der Wissenschaft als wahrscheinlich erscheinen lässt,...., dann muss sich der gegenseitige Informationsaustausch zwischen den Systemen auch beim Heilungsprozess einer Krankheit nutzbar machen lassen“ (Miketta 1992, S. 164).

Ein regelrechtes Training des parasympathischen, beruhigenden Nervensystems führt zur Angst-reduktion. Es bewirkt bewusst eingeübte Erholungsphasen und gleicht somit das autonome Nervensystem aus.

...auf senso-motorischer Ebene

In mehreren Studien wurde gezeigt, dass durch Berührung und Massage der Haut das Hormon Oxytocin ausgeschüttet wird, was sowohl beim Geber als auch beim Empfänger messbar ist und zu Beruhigung, Entspannung und Wohlfühl führt. Oxytocin senkt Blutdruck und Cortisolgehalt im Blut, und es stimuliert die Verdauung durch den Vagusnerv (Uvnäs Moberg 2003).

Körperliches Training ist eine erstaunlich gute Behandlungsmethode bei Angstzuständen; es gibt zahlreiche Untersuchungen dazu, sogar „Metaanalysen“ - d.h. Studien über Studien (Dilorenzo et al 1999). Es sind die Endorphine, die körpereigenen Morphine, die vermehrt produziert werden und zu emotionaler Balance führen und auch gegen körperlichen Schmerz wirken. Bewegung /Jogging /Sport überhaupt stärken auch das Immunsystem, indem die natürlichen Killerzellen gegen Viren vermehrt produziert werden. Sie schützen gegen Angst und Verzweiflung.

„Menschen, die regelmässig Sport treiben, zeigen einen variableren Herzrhythmus und mehr Kohärenz als jene, die hauptsächlich sitzen. Das bedeutet, dass ihr parasympathisches System, die physiologische „Bremse“, die Ruhephasen einleitet, gesünder und stärker ist. Ein gutes Gleichgewicht zwischen den beiden Strängen des autonomen Nervensystems beugt Angstzuständen und Panikattacken hervorragend vor. Alle Angstsymptome rühren von einer übermässigen Aktivität des Sympathikus her: trockener Mund, beschleunigter Puls, Schweißausbrüche, Zittern, Blutdruckanstieg. Wenn wir den Parasympathikus stimulieren, wird er stärker; wie ein Muskel, den man trainiert, und da sympathisches und parasympathisches System Gegenspieler sind, blockiert er dann einfach die Symptome der Angst“ (Servan-Schreiber 2004, S. 191-192).

...auf emotional-kognitiver Ebene

Eine ermutigende, beruhigende Begegnung und ein Gespräch mit einem liebevollen Menschen können unmittelbar nach einem Angsterlebnis zu Erholung führen. Das parasympathische Nervensystem wird dadurch schneller aktiviert. Die kognitive Einsicht während eines therapeutischen Gespräches allein genügt jedoch nicht, um eine modulatorische Wirkung auf ein weit zurückliegendes, beängstigendes Erlebnis zu erzeugen. Der emotionale Teil des Gehirns muss aktiviert werden (Hüther 1999).

Wenn starke Gefühle vorhanden sind und ausgedrückt werden können, werden z.B. das Herz und die Arterien nicht derart belastet, wie wenn diese Gefühle unterdrückt werden (Levenson et al 1994). Es geht darum, Stress und Angst in einer neuen, ungewohnten Situation in bewusst erlebte Gefühle umwandeln zu können (Hüther 1999). Statt in einer bestimmten Situation immer wieder Angst zu empfinden, wird diese als Herausforderung erlebt. Dies führt zu mehr und mehr Kompetenz, wodurch das dopaminerge System, das antreibend und belohnend wirkt, aktiviert wird. Wenn ich den Mut habe, dumpfe Körperempfindungen zu benennen und in mein Bewusstsein zu-zulassen, sie gleichsam für mich und andere fassbar zu machen, verringert sich die Angst automatisch. Somit hat ein sinnvoller Lernprozess stattgefunden (Hüther 1999).

Nicht nur durch Berührung der Haut und durch das Stillen wird Oxytocin ausgeschüttet, sondern

generell wenn wir zur Ruhe kommen (Uvnäs Moberg 2003). Uvnäs Moberg hat gezeigt, dass alle Effekte des Oxytocins - ausser denen, die mit Geburt und Stillen zusammenhängen - sowohl bei Frauen als auch bei Männern nachgewiesen werden konnten. Oxytocin kann durch Meditation, ein gutes Essen in schönem Ambiente oder durch das Pflegen liebevoller sozialer Kontakte produziert werden (Uvnäs Moberg 1997). Uvnäs Moberg ist der tiefen Überzeugung, dass diese „Ruhe- und Stillreaktion“ ein Gegengewicht zur „Kampf- und Fluchtreaktion“ bei uns Menschen darstellt.

Somatic markers (Damasio 2005), d.h. körperliche Zeichen - können dazu beitragen, unser bewusstes emotional-kognitives Gehirn zu aktivieren. Sie unterstützen unsere Entscheidungsfähigkeit dadurch, dass wir eine körperliche Wahrnehmung z.B. Zusammenziehen oder Fluss/ Öffnung im Bauch als automatische Grundlage für die Beurteilung von Geschehnissen benutzen können. Dann braucht es noch dazu eine bewusste, kognitive Beurteilung: „Ist auch beim zweiten Blick immer noch eine Bedrohung vorhanden?“

Die „somatic markers“ können nur von Menschen wahrgenommen werden, welche eine psychosoziale Entwicklung in der Kindheit erleben durften, die genügend liebevolle Bindung, Grenzsetzung und Selbstwirksamkeit sowie respektvollen Freiraum in einem genügend sicheren Umfeld bot. Wenn dies nicht der Fall war, kommen wir im therapeutischen Bereich der pathologischen Angst an.

Aus neuester neurobiologischer Sicht beruhen psychische Krankheiten (pathologische Angst) auf dysfunktionalen Veränderungen von Neuronennetzwerken, insbesondere im limbischen System. Diese Veränderungen drücken sich beispielsweise in abnorm erhöhtem oder gesenktem Gehalt von

9.

Neuromodulatoren, (z.B. Dopamin oder Serotonin), oder Neuropeptiden, (z.B. Arginin-Vasopressin oder Oxytozin) in bestimmten limbischen Zentren aus. Diese Tatsache sagt aber nichts über die Ursachen psychischer Krankheiten aus, ausser dass es Kommunikationsstörungen zwischen gewissen Gehirnzentren gibt (Roth 2003).

Wenn genügend emotionale Mechanismen die Zusammenarbeit zwischen Klient und Psychotherapeut prägen, so dass auf zellulärer, synaptischer und Neurotransmittebene strukturelle Veränderungen zustandekommen, kann - theoretisch gesehen - nach langer, geduldiger therapeutischer Arbeit auch eine Verhaltensveränderung erreicht werden.

Literatur

Alfvèn G. *Barnpsychosomatik*. Lund: Studentlitteratur. 1999 (*Deutsch: Kinderpsychosomatik*)

Birbaumer N., Schmidt R.F. (1996) *Biologische Psychologie*. In: Krause R. Allgemeine psychoanalytische Krankheitslehre (24-25) Stuttgart Berlin Köln: Kohlhammer

Blalock JE., Smith EM. 1980. *Human leukocyte interferon: Structural and biological relatedness to adrenocorticotrophic hormone and endorphins*. In: Shiepek G. Neurobiologie der Psychotherapie. (485)Stuttgart; Schattauer,

Brähler C, Brosig B, Kupfer J, Brähler E. 1994. *Befindlichkeit und psychoneuroimmunologische Parameter im Behandlungsverlauf – eine quantitative Einzelfallanalyse bei Urtikaria*. In: Shiepek G. Neurobiologie der Psychotherapie. (21)Stuttgart: Schattauer,

Damasio A. *Descartes Irrtum*. Berlin: List, 2005 (2. Auflage Taschenbuch)

Davis M. Et al. (1997). *Fear-potentiated startle: a neural and pharmacological analysis*. Behavioral Brain Research. In: Alfvèn. Barnpsychosomatik. (41) Lund: Studentlitteratur

DiLorenzo T.M., Bargman E.P et al. (1999) *Long-term effects of aerobic exercise on psychological outcomes*. In: Servan-Schreiber D. Die neue Medizin der Emotionen. Stress, Angst, Depression:

Gesund werden ohne Medikamente. (179-183) München; Kunstman

Gershon M. *Der kluge Bauch. Die Entdeckung des zweiten Gehirns.* München: Goldmann. 2001

Grillon C., Davis M. (1997). *Effects of stress and shock anticipation on prepulse inhibition of startle reflex.* In: Alfvèn G. *Barnpsychosomatik* (67-70). Lund: Studentlitteratur

Hoffman S. A., Hochapfel G. *Neurotische Störungen und psychosomatische Medizin.* Stuttgart: Schattauer. 1979 (7.Auflage 2004)

Hüther G. *Biologie der Angst. Wie aus Stress Gefühle werden.* Göttingen: Vandenhoeck. 1999 (3.Auflage)

Hüther G. 1996. *The central adaptation syndrome: Psychosocial stress as trigger for adaptive modifications of brain structure and brain function.* In: Schiepek G. *Neurobiologie der Psychotherapie* (225). Stuttgart: Schattauer

Hüther G., Rüter E. 2003. *Psychotherapeutische Interventionen als Trigger für die Reorganisation neuronaler Verschaltungen,* In: Schiepek G. *Neurobiologie der Psychotherapie* (226-228). Stuttgart; Schattauer

Krause R. *Allgemeine Psychoanalytische Krankheitslehre. Band 1: Grundlagen.* Stuttgart: Kohlhammer. 1997

LeDoux J. *Das Netz der Gefühle. Wie Emotionen entstehen.* München: dtv. 2001 (3.Aufl. 2004)

Levenson R. et al. 1994. *The influence of age and gender on affect, physiology, and their interrelations: A study of long-term marriages.* *Journal of personality and Social psychology.* In: Servan-Schreiber D. *Die neue Medizin der Emotionen.* München: Kunstmann.

Levine P. *Traumaheilung.* Essen: Synthesis. 1998 (2.Aufl.1999)

Miketta G. *Netzwerk Mensch - Psychoneuroimmunologie.* Stuttgart: Thieme Verlag. 1992

Miller GE.,Cohen S. 2001. *Psychological Interventions and the immune system: A meta-analytical review and critique.* In: Schiepek G. *Neurobiologie der Psychotherapie.* (19-21) Stuttgart: Schattauer

Perth C. *Moleküle der Gefühle. Körper, Geist und Emotionen.* Hamburg: Rowohlt. 1999 (2.Aufl 2001)

Rolls E.T. 1999. *The Brain and Emotion.* In: Schiepek G. *Neurobiologie der Psychotherapie* (161-163). Stuttgart: Schattauer

Roth G. . *Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert.* Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag. 2001 (Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 1:e Auflage, 2003)

Roth G. 2003. *Worin bestehen aus neurobiologischer sicht psychische Erkrankungen und wie ist Psychotherapie möglich?* In: Schiepek G. *Neurobiologie der Psychotherapie.* (38-39) Stuttgart: Schattauer

Schiepek G. *Neurobiologie der Psychotherapie.* Stuttgart: Schattauer. 2003

Servan-Schreiber D. *Die neue Medizin der Emotionen. Stress, Angst, Depression: Gesund werden ohne Medikamente.* München: Kunstmann. 2004

Spitzer M. *Neuronale Netzwerke und Psychotherapie.* In: Schiepek G. Neurobiologie der Psychotherapie. (44-48). Stuttgart: Schattauer

Uvnäs Moberg K. 1997. *Physiological and endocrine effects of social contact.* Ann.NY Acad.Sci. 808, 146-163.

Uvnäs Moberg K. *The Oxytocin factor. Tapping the hormone of calm, love and healing.* Cambridge MA: Perseus Books Group. 2003

Vaitl D., Schienle A., Stark R. 2003. *Emotionen in der Psychotherapie: Beiträge des Neuroimaging.* In: Schiepek G. Neurobiologie der Psychotherapie(158-185). Stuttgart: Schattauer