

## **Die Psychoanalyse im Dialog mit den Neurowissenschaften. Einführende Überlegungen**

Die großen Fortschritte in Neurologie, Neuropsychologie, Neuropsychologie und experimenteller Psychologie, verbunden mit dem Auftreten einer neuen Generation von Psychoanalytikern, die in Bezug auf die Auseinandersetzung mit anderen Disziplinen offener sind als ihre Vorgänger, haben Interaktionen zwischen der Psychoanalyse und den Neurowissenschaften einfacher gemacht und dabei geholfen, die wechselseitige Zurückhaltung zu überwinden. Infolgedessen wurde es möglich, ein gemeinsames Fundament zu legen, um darauf eine Sprache aufzubauen, mit der Forschungen zur Funktionsweise des Geistes vorangetrieben werden können – ein Ziel, das der Psychoanalyse so viel bedeutet und dem sich inzwischen auch die Neurowissenschaften mit Interesse nähern.

Von dieser Begegnung erhoffen wir uns experimentelle Daten, die es erlauben, grundlegende psychoanalytische Konzepte zu erweitern und sie in einen anatomisch-funktionellen Zusammenhang zu stellen. Schon Sigmund Freud hatte ja diesbezüglich Überlegungen angestellt und angenommen, eines Tages werde es möglich sein, den Geist mit seinen Emotionen, Affekten und Gedanken in wissenschaftlichen Begriffen zu erklären, die so weit wie möglich den in Chemie, Physik und Biologie verwendeten Begriffen ähneln. Dieser Denkansatz muss sich aus der Prämisse speisen, dass sich der Geist nur mit Hilfe eines ontologischen Monismus erklären lässt, und zwar auch dann, wenn die zu seiner Untersuchung verwendeten Verfahren sich epistemologisch und methodologisch gesehen unterscheiden, und in dem Bewusstsein, dass die Psychoanalyse auf Intersubjektivität beruht, während die Neurowissenschaften in der Beziehung eines Subjekts zum Objekt ihres Forschungsinteresses wurzeln. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die diesen Forschungen zugrunde liegende Logik unterschiedlichen Gesetzen gehorcht: Die Neurowissenschaften beruhen auf einer *Logik des Erklärens*, während die Psychoanalyse vor allem durch eine *Logik des Verstehens* gekennzeichnet ist.

Es gibt zahlreiche Bereiche, in denen es möglich erscheint, die verschiedenen neurowissenschaftlichen Disziplinen und die Psychoanalyse füreinander zu interessieren und miteinander zu verbinden. Hierzu zählen sowohl physiologische Voraussetzungen (49, 50) als auch veränderte neurofunktionelle Zustände (34). In diesem Beitrag möchte ich mich mit fünf derartigen Integrationsfeldern befassen: (1.) den Emotionen und ihrer Rolle bei der geistigen Entwicklung und der Organisation des Gedächtnisses; (2.) den Gedächtnissystemen und ihrer Bedeutung für die Konstitution des Unbewussten; (3.) den Erfahrungen des Ungeborenen und des Neugeborenen (Traumata eingeschlossen) und ihren Auswirkungen auf die Organisation des Bewusstseins und des Unbewussten; (4.) dem Traum in seiner Beziehung zu den verschiedenen Schlafphasen (REM- und Non-REM-Schlaf); (5.) der Empathie, der verkörperten Simulation und geteilten Gefühlen, wie sie sich mit Hilfe von bildgebenden Verfahren und in Bezugnahme auf Spiegelneuronen untersuchen lassen.

### **1. Emotionen und Gedächtnis**

Ein Jahrhundert nach Charles Darwin (16) hat Joseph LeDoux (38) die Emotionen und ihren Einfluss auf die Organisation von Gedächtnisprozessen erforscht. Er unterscheidet zwei Gedächtnissysteme: das implizite oder nicht-deklarative und das explizite oder deklarative Gedächtnis. Das implizite Gedächtnis bedient sich verschiedener Hirnstrukturen unter der Kontrolle der *Amygdala* und ist unbewusst, während das explizite, als bewusst definierte Gedächtnis durch den Temporallappen vermittelt wird, wobei dem *Hippokampus* eine zentrale

Stellung zukommt. Der Hippokampus selektiert und kodiert die Information, die aus den „transitorischen“ limbischen Kortizes stammt. Diese erhalten Input von bestimmten kortikalen Feldern, deren Rolle im Anschluss darin besteht, diese Information über thalamische Kerne in den über das Gehirn verteilten Assoziationskortizes zu speichern.

Das implizite Gedächtnis ist seinem Wesen nach emotional. Gesteuert wird es durch die Amygdala sowie die mit ihr verbundenen Regionen, darunter der Hypothalamus, der Hirnstamm, die Basalkerne, das Kleinhirn und Bereiche der Assoziationskortizes vor allem in der rechten Hirnhemisphäre, die als die emotionale Hemisphäre par excellence gilt (25).

Schon im Jahre 1985 stellten Jacob und Nadel (32) fest, dass frühe Traumata – selbst solche, die nicht erinnert werden – langanhaltende Auswirkungen auf die geistige Entwicklung haben und dass die Amygdala früher reift als der Hippokampus (33, 70). Das bedeutet zugleich, dass das implizite Gedächtnis früher reift als das explizite. Diese unterschiedlichen Reifungsvorgänge der beiden Gedächtnissysteme haben enorme Implikationen für die Entwicklung des kindlichen Geistes sowie für den Prozess, der zur Organisation des Unbewussten führt, wie weiter unten erläutert werden wird.

Es gibt zahlreiche Wege, auf denen eine emotionale Erfahrung ins Gedächtnis aufgenommen werden kann. Sie kann die Amygdala direkt erreichen, und zwar über Nervenfasern, oder indirekt, durch die Freisetzung von Adrenalin, das, vermittelt über den Locus coeruleus, die Sekretion von Noradrenalin fördert. Indem dieses Hormon beide aktiviert, erreicht es wiederum die Amygdala selbst sowie den Hippokampus. Diese gleichzeitige Aktivierung der beiden Zentralstrukturen des Gedächtnisses durch einen emotionalen Stimulus erleichtert Lern- und Gedächtnisvorgänge. Dieser Prozess ist auch daran beteiligt, sich etwas ins Gedächtnis zu rufen, wenn auch natürlich nur im Kontext des expliziten Gedächtnisses.

Ein frühes Trauma vermag die beiden Gedächtnissysteme auf unterschiedliche Weise zu beeinflussen. Diese Systeme können bei Säugetieren dafür sorgen, dass konditionierte Reaktionen auf furchterregende Ereignisse, die scheinbar ausgelöscht waren, erneut auftreten. Dieser experimentelle Befund ist für die Psychoanalyse von besonderem Interesse, weil er uns folgende Überlegung gestattet: Bestimmte aus der Vergangenheit stammende traumatische Erfahrungen können in der analytischen Übertragung wiederbelebt werden, weil sie – obschon scheinbar ausgelöscht und demnach nicht bewusst abrufbar – im impliziten Gedächtnis gespeichert sind. Diese traumatischen Erfahrungen waren demnach nicht aus dem Gedächtnis getilgt, sondern nehmen vielmehr für den Rest des Lebens der betroffenen Person unablässig Einfluss auf deren emotionale und kognitive Leistungen.

LeDoux (38) hat die Hypothese aufgestellt, die Amygdala organisiere sich im Gefolge eines emotionalen Traumas möglicherweise folgendermaßen um: Sie bildet ein konditioniertes Netzwerk aus, das durch eine Form neuronaler Plastizität charakterisiert ist, die sich der Auslöschung des Traumas widersetzt. Hervorgehoben werden muss, dass die neuronale Plastizität der Amygdala durch den zerebralen Kortex moduliert wird, der deshalb mit diesem limbischen Kern eine homöostatische, selbstregulative Organisation ausbildet (39). Diese Tatsache ist deshalb von psychoanalytischem Interesse, weil sie die Hypothese zu formulieren erlaubt, dass die während des analytischen Prozesses im Gehirn erzeugten Gedanken imstande sind, die Emotionen durch ihre Auswirkungen auf die Neuronen der Amygdala zu modulieren.

Dies ist im Zusammenhang mit Damasio's Überlegung (13, 14) von einigem Interesse, dass eine Emotion einen mentalen Prozess darstellt, der auf den in den somatosensorischen Kortizes angesiedelten Körperkarten beruht (das gilt vor allem für die rechte Hirnhemisphäre). Diese Hirnareale verteilen emotionale Engramme in andere Bereiche des Gehirns, insbesondere in den anterioren Teil des zingulären Kortex und die Insula.

Bekannt ist, wie zahlreiche Emotionen durch das Beobachten von Gesichtsausdrücken hervorgerufen werden. Leonard et al. (42) haben die Entdeckung gemacht, dass Neuronen in

der Amygdala von Affen selektiv auf Gesichter ansprechen. Schaltkreise der Amygdala sind außerdem bei Prozessen aktiv, die mit Aufmerksamkeit und mit dem Aufbau von Repräsentationen verbunden sind. Sergerie und Armony (69) meinen, der orbitofrontale Kortex sei Teil eines Verbindungssystems beziehungsweise ein Interface, das das Bedrohungen signalisierende System (die Amygdala) mit dem Aufmerksamkeitssystem (dem orbitofrontalen Kortex) verknüpft.

Es hat ganz den Anschein, als ob beim Menschen innerhalb der rechten Hemisphäre der somatosensorische Kortex zusammen mit der Amygdala und dem visuellen Kortex bei der Reaktion auf durch Emotionen induzierte Gesichtsausdrücke höchst aktiv seien (1, 31). Das erklärt, weshalb Läsionen im rechten somatosensorischen Kortex Anosognosie hervorrufen können sowie eine gestörte Wahrnehmung eigener körperlicher Zustände, die von emotionaler Verflachung begleitet ist.

Jaak Panksepp (61) hat gezeigt, welch massiven Einfluss frühe traumatische emotionale Erfahrungen auf die Hirnentwicklung und die Persönlichkeit des Kindes nehmen können. Diese Erfahrungen fördern nämlich die Sekretion bestimmter Neurotransmitter wie Glutamat, das bei der Modulation der Plastizität des zentralen Nervensystems von großer Bedeutung ist. Daraus erklärt sich, weshalb frühe Traumata in der Mutter-Kind-Beziehung die Ausschüttung von Wachstumsfaktoren, Oxytozin und Kortikotropin-Releasing Faktor (CRF) modifiziert. Letzterer spricht besonders sensitiv auf die traumatische Trennung des Neugeborenen von seiner Mutter an.

Es hat sich gezeigt (33), dass der menschliche *Hirnstamm* bereits bei der Geburt voll funktionsfähig ist. Er reagiert auf lebenswichtige vegetative und motorische Funktionen. Das limbische System (Hypothalamus, Amygdala, Septum, Zingulum und Hippokampus) reift ebenfalls früh, die Amygdala allerdings noch vor dem Hippokampus. Dieses System kontrolliert Hunger und Durst und ist verantwortlich für die Rezeption und Expression von Gefühlen wie Ärger, Furcht, Freude und dem Wunsch nach emotionalen Sozialkontakten. Deshalb beeinflussen frühe aus der Umwelt stammende Erfahrungen diese spezifischen neuronalen Netzwerke und verändern ihre Fähigkeit, zwischen Verhaltensprogrammen zu wählen und sie zu kontrollieren. Aus diesem Grund haben frühe soziale, emotionale und Umwelteinflüsse starke Auswirkungen auf die Hirnorganisation und auf intellektuelle, soziale und emotionale Entwicklungsaspekte (61).

Die Bedeutung dieser Beobachtungen für die Psychologie und die Psychoanalyse werden sofort klar, wenn man bedenkt, in welchem Umfang das Neugeborene mit seinem limbischen System, welches das emotionale und das Sozialverhalten in allen seinen Facetten fördert und kontrolliert, im Rahmen seiner Entwicklung körperlicher und sozialer Stimuli bedarf, nicht zuletzt durch emotionale und sensorische Kontakte zu seiner Mutter. Diese „limbische“ Funktion wird durch die *Amygdala* beherrscht, die einen multimodalen sensorischen Input erhält und ihn in verschiedene zentralnervöse Strukturen weiterleitet, insbesondere in den rechten Assoziationskortex, um auf diese Weise die emotionalen Gedächtnisinhalte zu konsolidieren (60).

Emotionen beeinflussen auch das explizite Gedächtnis, wobei die Amygdala in der Modulation dieses vom Hippokampus abhängigen Gedächtnissystems eine wichtige Rolle spielt. Dieser Vorgang wird durch Hormone gesteuert, deren Sekretion durch ein Trauma ausgelöst wird. Diese Hormone aktivieren adrenerge Rezeptoren des basolateralen Teils der Amygdala, der seinerseits Einfluss auf die Konsolidierung des Hippokampus nimmt (62). Was die möglicherweise bestehende funktionelle Dominanz zwischen den beiden Mandelkernen betrifft, so konnte folgendes gezeigt werden: Die *rechte* Amygdala ist beim Mann stärker an der Gedächtnisbildung beteiligt, während sich die *linke* Amygdala dem Anschein nach bei der Frau mit der Organisation von Gedächtnisprozessen befasst. Außerdem ist die linke Amygdala stärker aktiviert, wenn es um die Erinnerung von verbalen

Klinik f. Psysom. Med. u. ...., 18.2.07 17:34  
Gelöscht: Gezeigt wurde

Erfahrungen geht, während die rechte Amygdala in das Erinnern visueller Eindrücke involviert ist. Untersuchungen mittels Bildgebung lassen darüber hinaus vermuten, dass die Beziehung zwischen Amygdala und Hippokampus in beide Richtungen verlaufen kann, wenn sich hochbedeutsame emotionale Ereignisse konsolidieren (62).

Über diese Beobachtungen hinaus konnte bei Säugern nachgewiesen werden, dass traumatische Erfahrungen den Kortikosteroidspiegel erhöhen. Das führt bei den Dendriten der CA3-Pyramidenzellen zur Atrophie, hemmt die Neurogenese im Gyrus dentatus und stört die Aufnahme von Gedächtnisinhalten in das vom Hippokampus abhängige explizite Gedächtnis (54, 62). Ein durch Deprivation oder durch tägliche dreistündige Trennung von der Mutter bei neugeborenen Säugern ausgelöstes Trauma vermindert beim adulten Tier die Produktion neuer Körnerzellen. Dies geschieht mittels eines von Kortikosteroiden abhängigen Mechanismus (35). Ein derartiges frühkindliches Trauma hemmt auf Dauer Lernprozesse und vom Hippokampus gesteuerte Gedächtnisprozesse gleichermaßen und verstärkt beim adulten Tier durch die Hemmung der Neurogenese im Hippokampus die schon bestehenden Rückzugstendenzen. Diese Befunde sind für die Entwicklungspsychologie und die Psychoanalyse von offenkundigem Interesse, weil sie es erlauben, viele Aspekte psychischer Erkrankungen auf Störungen und Traumata zurückzuführen, die in einem sehr frühen postnatalen Entwicklungsstadium stattgefunden haben.

Was das Problem des erneuten Zugriffs auf frühe Erfahrungen betrifft, die in den beiden Gedächtnissystemen abgespeichert sind, so muss nachdrücklich unterstrichen werden, dass die Amygdala an der Erinnerung emotionaler Erfahrungen nicht beteiligt ist. Für diese Aufgabe zeichnet ausschließlich der Hippokampus verantwortlich. Jedoch erleichtert die Amygdala den Abruf von durch den Hippokampus gespeicherten Inhalten des expliziten Gedächtnisses, nicht aber von Inhalten des impliziten Gedächtnisses.

## 2. Das Gedächtnis und das Unbewusste

Die Entdeckung der beiden Gedächtnissysteme (74, 73, 67, 45, 68), des *expliziten oder deklarativen* Gedächtnisses – es ist bewusst, lässt sich verbalisieren und abrufen und bildet die Basis unserer Identität und Autobiographie – und des *impliziten* Gedächtnisses – es ist unbewusst und lässt sich weder verbalisieren noch abrufen – eröffnet enorme Aussichten für die psychoanalytische Theoriebildung und klinische Praxis. Nur das implizite Gedächtnis entwickelt sich lebensgeschichtlich früh und ist sogar schon in den letzten Schwangerschaftswochen vor der Geburt präsent und aktiv. Es ist das einzige Gedächtnissystem, über das das Neugeborene in seinen beiden ersten Lebensjahren verfügt. Der prozedurale und emotiv-affektive Charakter des impliziten Gedächtnisses befähigt das Kind, seine ersten Erfahrungen zu speichern, die sich auf die mütterliche Stimme und das Umfeld, in dem es aufwächst, beziehen. Darüber hinaus vermitteln die Beziehung der Mutter zum Körper ihres Neugeborenen, ihr Sprechen mit dem Kind, ihre Blicke und ihre Berührungen, zusammengefasst also ihr tagträumerisches Verhalten, dem Baby Gefühle und Emotionen, die nur in seinem impliziten Gedächtnis abgelegt werden (46, 49, 50).

Im Anschluss an eine Überlegung von Sigmund Freud, der postulierte, jedes im Gedächtnis fixierte Ereignis strukturiere das Unbewusste des einzelnen, lässt sich eine Verbindung zwischen dem impliziten Gedächtnis und den unbewussten Funktionen des Geistes in seinem frühen Entwicklungsstadium vorhersagen. Dieses frühe Unbewusste kann nicht das Ergebnis von Verdrängung im psychoanalytischen Sinne sein, weil die Strukturen des expliziten Gedächtnisses (und hier vor allem der Hippokampus), ohne die der Verdrängungsmechanismus nicht funktioniert, nicht vor Ende des zweiten Lebensjahrs ausgereift sind (70). Deshalb sind die im impliziten Gedächtnis gespeicherten präsymbolischen und präverbalen Erfahrungen – auch die traumatischer Art – selbst dann nicht verloren, wenn sie nicht erinnert werden können. Sie bilden die Säulen eines *frühen*

Klinik f. Psysom. Med. u...., 18.2.07 17:35

Gelöscht: Körnerzellen

Klinik f. Psysom. Med. u...., 18.2.07 17:35

Gelöscht: vermittelt

nicht durch Widerstände entstandenen Unbewussten, das von da an das affektive, emotionale und kognitive Leben eines Menschen – auch sein ganzes Erwachsenenalter hindurch – bestimmen wird (46, 47, 49, 50).

Heute ist es möglich geworden, diese neue Dimension unbewusster Funktionen des Geistes mit klinischen Merkmalen in Verbindung zu bringen. Sie erlaubt es uns, den Patienten sorgfältig zu untersuchen und den Umgang mit ihm zu optimieren, um auf diese Weise das nicht durch Widerstände entstandene Unbewusste auch ohne bewusstes Rückerinnern hervorzulocken, und zwar durch ein besonderes Augenmerk auf die „musikalische Dimension“ der Übertragung, wie sie in vorsprachlichen Kommunikationsakten aufscheint (46, 47, 49). Wie eine metaphorische Brücke verknüpft diese Dimension der Übertragung die in der analytischen Zweierbeziehung mittels Stimme und Sprache hervorgebrachten Emotionen mit jenen Gefühlen, die einstmals in der Primärbeziehung durch die Stimme und Sprache der Mutter vermittelt worden waren. Dieser „formale“ Aspekt der Übertragung bringt diejenigen Affekte an die Oberfläche, die sich allein auf narrativem Wege nicht kommunizieren lassen. Wenn sich der Patient besonders auf die rekonstruktive und symbolische Seite der Traumarbeit konzentriert, wird es ihm möglich, präsymbolische und vorsprachliche Erfahrungen erneut zu durchleben, indem sie für ihn vorstellbar und verbalisierbar werden.

Die neurobiologischen Untersuchungen zum Gedächtnis geben dem theoretisch wie dem praktisch arbeitenden Analytiker daher wertvolle Instrumente an die Hand, um die am tiefsten verborgenen und ältesten Bezirke der Patientenpersönlichkeit zu erreichen, die vergessenen Inhalte seines Unbewussten. Diese Bezirke sind dennoch ständig in der Person aktiv und lassen sich in der analytischen Beziehung wieder aufdecken. Um diese ältesten Bezirke zu analysieren, müssen wir das von Freud nur für das verdrängte psychische Material vorgeschlagene Konzept der *Nachträglichkeit* erweitern und darin auch die nicht-verdrängten Erfahrungen (insbesondere die traumatischen Erfahrungen) aufnehmen, die zu Beginn des Lebens gemacht werden.

Angesichts der Bedeutung des Gedächtnisses für die unbewussten Funktionen des Geistes muss an diesem Punkt auf die Beiträge von Leuzinger-Bohleber und Pfeifer (43) verwiesen werden, die das (explizite) Gedächtnis nicht als ein statisches Archiv ansehen, sondern als eine dynamische, interaktive Funktion, die einer ständigen „Rekategorisierung“ unterliegt, wie sie im Anschluss an Gerald M. Edelmans Modell der neuronalen Gruppenselektion (18) formulieren. Diese Hypothese lässt sich auch auf das implizite Gedächtnis übertragen, das – stimuliert durch die Übertragung und eingebunden in dynamische Interaktionen mit dem expliziten Gedächtnis – während des psychoanalytischen Prozesses „rekategorisiert“ werden kann. Eine solche Rekategorisierung kann die Basis für Veränderungen beim Patienten bilden, die Frucht der Gewinnung von Einsicht ist. Diese Bewusstwerdung entsteht durch die konstruktive und rekonstruktive Arbeit an der Übertragung und durch die Interpretation von Träumen.

Klinik f. Psysom. Med. u...., 18.2.07 19:51  
Gelöscht: sind

### 3. Erfahrungen des Ungeborenen und des Neugeborenen

Das Interesse an den ersten Erfahrungen eines Menschenkinde hat die Erforschung der Anfänge der geistigen Ontogenese vorgebracht und zu Untersuchungen über das psychische Leben des Fötus geführt (64). Ein ganze Reihe von Publikationen widmen sich verschiedenen physiologischen Aspekten beim Fötus: sensumotorische Aktivitäten, das Verhalten generell und integrative Funktionen, vor allem solche, die auf die unterschiedlichen Zustände von Wachheit und Schlaf bezogen sind (44). Erst kürzlich hat Alessandra Piontelli eine Arbeit über frühe Verhaltensweisen von Föten in der zehnten bis zwanzigsten

Schwangerschaftswoche publiziert (63), in der sie zeigt, dass Gruppen von Bewegungen (generalisierte Bewegungen und solche respiratorischer Art) in abwechselnd aufeinander

Klinik f. Psysom. Med. u...., 18.2.07 17:37  
Gelöscht: wo

folgenden Clustern organisiert sind. Unter der Annahme, dass sich die neuronalen Strukturen der Brücke (Pons) am frühesten ausbilden (33, 70), können diese – neben synaptogenetischen Funktionen – die Kontrolle über auf- und absteigende motorische Bahnen übernehmen. Dass die motorischen Cluster abwechselnd aufeinander folgen, stützt die Hypothese, dass die frühe Ausreifung inhibitorischer interneuronaler Schaltkreise im Hirnstamm als eine Art Schalter wirkt, der die motorische und respiratorische Organisation reguliert. Diese Aktivität der Brücke in einem Frühstadium der Ontogenese ist demnach in dem Sinn ein wichtiges Thema für die Psychoanalyse, als sie die Basis für die frühe Ausbildung des aktiven Schlafverhaltens beim Fötus bildet, das – zumindest in einigen Aspekten – dem REM-Schlaf des erwachsenen Gehirns analog ist (44).

Ab der Geburt, mit der Aufnahme seiner ersten sozialen Beziehungen, zeigt das Neugeborene eine ausgeprägte Lernfähigkeit, die ihr Fundament vor allem in den Emotionen und Gefühlen hat, die diese Beziehungen auslösen. Schon während der Schwangerschaft nimmt der Fötus einige biologische Rhythmen seiner Mutter wahr, darunter den Herzschlag und die Atemfrequenz. Darüber hinaus hört das Ungeborene die mütterliche Stimme und ihren Klang, was ihm besondere affektive und emotionale Zustände vermittelt (37). Diese Erfahrungen vermag es in sein Gedächtnis aufzunehmen (17). Auf dieser Basis beginnt der Fötus, seine ersten Beziehungen zu seiner Mutter aufzubauen, die dann nach der Geburt in dem Maße enger werden, wie sich sein Sprachvermögen entwickelt. Die Mutter ist imstande, mit ihrer Stimme Herzschlag und Saugrate des Neugeborenen zu beeinflussen (55). Seine einfühlsame Reaktion auf das mütterliche Sprechen und seine unmittelbare Umgebung erlaubt es dem Kind sehr früh, die Prosodie seiner Muttersprache zu erlernen, und ab dem sechsten Lebensmonat ist es fähig, Tonfolgen zu generieren, die den Vokalen und Konsonanten der Muttersprache ähneln.

Vor kurzem hat Sakai nachgewiesen (66), dass sich die Wahrnehmung der Muttersprache und ihrer grammatikalischen Organisation während der ersten Lebensmonate herausbildet. Die sich am frühesten konsolidierenden linguistischen Elemente sind auditorisch-phonologischer Art. Später folgen die lexikalisch-semantischen Sprachelemente. Erstere betreffen einen Prozess, an dem der superio-posteriore Schläfenlappen beteiligt ist (Brodmanns Area 22), während semantische Prozesse temporo-parietale Regionen der linken Hirnhemisphäre einbeziehen (den Gyrus angularis und den Gyrus supramarginalis, also Brodmanns Areae 39 und 40). Grammatikalische und syntaktische Prozesse spielen bei der schrittweisen Integration lexikalisch-semantischer Information eine entscheidende Rolle und sind in dem inferioren frontalen Gyrus der linken Hemisphäre angesiedelt, die Areae 44 und 45 und die fronto-lateralen prämotorischen Felder (Areae 6, 8 und 9) eingeschlossen. Diese Hirnbereiche bilden das, was man als das „grammatikalische Zentrum“ der Sprache bezeichnet (66). Dieses Zentrum wird in Reaktion auf jede erdenkliche Sprache aktiviert, der das Baby ausgesetzt ist, was mit der schon von Noam Chomsky (11) postulierten universellen Natur grammatikalischer Prozesse übereinstimmt. Doch muss daran erinnert werden, dass das Baby auf das Sprechen Erwachsener ebenso mit einer generalisierten motorischen Aktivität reagiert (Heterosynchronie) wie auf sein eigenes Lallen (Autosynchronie) (12). Dies bedeutet: Sämtliche sensorisch-motorischen Hirnfelder sind an den Anfängen der Sprachentwicklung beteiligt und erst im Anschluss daran organisieren sich die einzelnen grammatikalischen, syntaktischen und semantischen Sprachzentren in der linken Hemisphäre.

Abgesehen von Stimme und Sprache hat auch der visuelle Kontakt zwischen Mutter und Kind eine außerordentlich große Bedeutung für deren beider Beziehung. Schon im ersten Lebensjahr lernt das Kind, dass die Blicke anderer bedeutsame Informationen enthalten (19). Diesen Information sind im Wesentlichen affektiver Natur und lösen in dem kleinen Kind intensive Emotionen aus. Der Körper ist ein weiteres Element der Mutter-Kind-Beziehung. Die Art und Weise, in der eine Mutter ihr Baby hält, es berührt, es anschaut und zu ihm spricht sowie die Intensität ihres Tagträumens sind wichtige Aspekte der Beziehung, weil sie

Klinik f. Psysom. Med. u....., 18.2.07 17:37

Gelöscht: den

Klinik f. Psysom. Med. u....., 18.2.07 17:37

Gelöscht: Windung

Klinik f. Psysom. Med. u....., 18.2.07 19:51

Gelöscht: wesentlichen



jene Gefühle und Emotionen weitergeben, die das Kind nach seiner Geburt aufnimmt und in seinem impliziten Gedächtnis abspeichert. Diese Gedächtnisspeicher lassen sich mit einer aus der Genetik übernommenen Metapher als *psychologische DNA* bezeichnen, da durch sie die Persönlichkeit eines Menschen für dessen gesamtes Leben gekennzeichnet ist.

\*\*\*

An diesem Punkt möchte ich die wichtigen Beiträge erwähnen, die aus Johannes Lehtonens Arbeitsgruppe stammen (41). Sie haben unser psychophysiologisches und neuropsychologisches Wissen über die Vorgänge erweitert, die mit der Brustfütterung einhergehen und mit der Organisation bewusster und unbewusster geistiger Prozesse beim Neugeborenen verbunden sind. In der ersten Lebensphase beruht die Interaktion zwischen Mutter und Kind auf einem kommunikativen Spiel unter Beteiligung des Körpers. Diese körperliche Interaktion beider erreicht ihren Höhepunkt während der Brustfütterung, bei der während des kindlichen Saugens und weiterer Haut-zu-Haut-Kontakte ein intensiver Austausch stattfindet, der die vitalen instinktiven Bedürfnisse des Babys befriedigt. Das „Körper-Ich“, das sich als eine ursprünglich matrixartige Struktur ansehen lässt, organisiert sich während dieser Interaktion.

Das psychoanalytische Interesse an dieser Vielzahl komplexer Vorgänge vor und unmittelbar nach der Geburt verstärkt sich noch durch die Tatsache, dass sich der menschliche Geist sehr früh ausbildet und dass unterschiedliche Typen von Traumata, denen ein Fötus ausgesetzt sein kann, Einfluss auf die Entwicklung seines Gehirns nehmen und damit auch auf seine lebensgeschichtlich frühen bewussten und unbewussten mentalen Funktionen. Diese strukturieren die Art und Weise, in der das Neugeborene mit seiner Mutter und der Umwelt, in die es hineingeboren wird, interagiert. All das ist für die Theorie und Praxis der Psychoanalyse von enormer Bedeutung (5). Die Gefühle und Emotionen (auch traumatischer Art), die dem Fötus und dem Neugeborenen durch die mütterliche Stimme eingeflüßt werden, wie auch die Aufmerksamkeit und Fürsorge, die seinem Körper zuteil werden, treten im Übertragungsprozess wieder in Erscheinung und sind symbolisch in den Träumen unserer Patienten verschlüsselt.

#### 4. Träume

Bekanntlich befasste sich die Psychoanalyse früher als jede andere wissenschaftliche Disziplin mit unseren Träumen (22). Mit der Entdeckung des REM-Schlafs öffnete sich das Tor zu den Träumen auch für die Neurowissenschaften. Die neurophysiologische Forschung konzentriert sich insbesondere auf die Identifikation der Mechanismen des Schlafes und der daran beteiligten Hirnstrukturen, auf die einzelnen Schlafphasen sowie auf die sie charakterisierenden neurophysiologischen Eigenschaften. Die Psychophysiologie hat sich den mentalen Zuständen zugewandt, die während der verschiedenen Schlafphasen auftreten. Die Forschung in diesem Bereich hat zur Formulierung eines dichotomen Schlafmodells geführt – REM- und Non-REM-Schlaf – bei dem nur dem REM-Schlaf die Eigenschaft eines „biologischen Rahmens“ zugeschrieben wurde, in dem Träume auftreten können (49). Aufgrund dessen haben einige Autoren (29) dem Traum jede psychologische Bedeutung abgesprochen und ihn in die Sphäre der Biologie verwiesen. Weitere psychophysiologische Untersuchungen (9, 21) machten jedoch deutlich, dass eine traumartige, mit Halluzinationen, Emotionen und Selbstrepräsentationen verbundene Form mentaler Aktivität in allen Schlafstadien auftreten kann, von der Einschlafphase bis zum Aufwachen. Auf der Grundlage dieser Forschungsergebnisse hat Bosinelli (9) die Hypothese aufgestellt, während des Schlafs werde ein einheitlicher *Traumgenerator* aktiviert, und zwar ziemlich unabhängig von der jeweiligen Schlafphase. Da aus Sicht einiger Autoren (57) aber Träume in der REM-Phase sich qualitativ von Träumen in der Non-REM-Phase unterscheiden, wurde auch ein den

Klinik f. Psysom. Med. u....., 18.2.07 19:51  
Gelöscht: ,

beiden Phasen entsprechender *doppelter Traumgenerator* postuliert. Welches der beiden Modelle zutrifft, ist bisher nicht geklärt.

Die Forschungen aus jüngerer Zeit mit Hilfe bildgebender Verfahren (52, 72) legen die Annahme einer Dissoziation zwischen dem Traum und den Schlafstadien nahe. Außerdem haben sie gezeigt, dass das dopaminerge Netzwerk im Gehirn Traumvorgänge organisiert, woran eine Vielzahl von Hirnstrukturen beteiligt ist, vor allem Regionen im linken und rechten Schläfenlappen, einige fronto-ventrale Felder, die okzipito-temporale Region sowie Teile des limbischen Systems. Demnach wird das dopaminerge Netzwerk durch diejenigen fronto-ventralen Regionen aktiviert, die motivationale Prozesse steuern. Bischof und Bassetti (7) haben jedoch demonstriert, dass Läsionen der afferenten Fasern im parieto-okzipitalen Kortex (insbesondere in der rechten Hirnhemisphäre) zum Verschwinden der Träume führen, obwohl die Schlafarchitektur als solche völlig normal geblieben ist (7, 4). Diese Beobachtungen erlauben folgenden Schluss: Das Verschwinden des Träumens nach solchen Läsionen im zentralen Nervensystem, die den dopaminergen Schaltkreis unterbrechen, können einem *Diskonnektionssyndrom* zugeschrieben werden (28).

Diese differenzierten neurowissenschaftlichen Herangehensweisen an den Traumvorgang erzählen uns offenkundig nichts über die Bedeutung von Träumen oder ihre Rolle in der Ökonomie des Geistes. Die Psychoanalyse ist die einzige Disziplin, die sich deshalb für Träume interessiert, weil diese Äußerungen des Unbewussten enthüllen und weil sie eine Funktion des Geistes sind, die imstande ist, präsymbolische Erfahrungen in Symbole zu transformieren und erinnerungslose Bilder zu erzeugen, die an die Stelle der frühen Nicht-Repräsentationen treten, die aus dem nicht durch Verdrängung entstandenen Unbewussten stammen. Darüber hinaus kann der Traum durch Erinnern die während der Kindheit (ab dem dritten Lebensjahr) verdrängten Erfahrungen ans Licht bringen wie auch jene Erfahrungen, die im Laufe des Lebens im expliziten Gedächtnis abgespeichert worden sind (51).

Das Träumen hat daher auch die Funktion, die ihm ursprünglich von Freud zugeschrieben wurde, nämlich verdrängtes Material an die Oberfläche zu befördern, ein Vorgang, den man *Aufhebung der Verdrängung* nennen könnte. In dieser Hinsicht finde ich die von Anderson und Mitarbeitern (2) beschriebenen Erfahrungen mit bewusster Verdrängung außerordentlich interessant. Sie konnten zeigen, wie dieser Verdrängungsvorgang Bereiche im dorsolateralen Stirnhirn aktiviert und bilateral den Hippokampus deaktiviert. Diese Phänomene sind das exakte Gegenteil dessen, was während des Träumens in der REM-Phase geschieht, wo es zu einer bilateralen Aktivierung des Hippokampus kommt und zu einer Deaktivierung des dorsolateralen Stirnhirns. Die Erfahrung einer bewussten Verdrängung bestätigt demnach auf neuropsychologischer Ebene die Funktion des Traumes als Aufhebung von Verdrängung.

Neurowissenschaftliche Daten über die Traumaktivität des Gehirns leisten einen Beitrag zum heutigen psychoanalytischen Denken, insbesondere zu der Vorstellung von einem *Kontinuum* zwischen unbewussten Phantasien im Wachzustand und den (Traum-)Phantasien während des Schlafs. Diese Idee, die wir Bion (6) und Meltzer (56) verdanken, vermag zu faszinieren und hebt die unersetzliche Bedeutung unbewusster Phantasien des Geistes im Wach- und Schlafzustand hervor. Jedoch gibt es zwischen diesen beiden geistigen Zuständen Unterschiede in den neurofunktionellen Prozessen, die in der heutigen neurowissenschaftlichen Forschung allmählich aufgeklärt werden. Lehmann und Koukkou (40) stellen beispielsweise fest, dass die Informationsverarbeitung im Gehirn – aufs ganze gesehen – von seinem funktionellen Zustand in einem bestimmten Augenblick abhängt. Ein solcher funktioneller Zustand kontrolliert die Verarbeitungsstrategien, die ihrerseits den kognitiv-emotionalen Inhalt des Gedächtnisses, die Speicherungsprozesse sowie das festlegen, was der einzelne von seinen Träumen erinnern kann beziehungsweise vergisst.

Massimini und seine Mitarbeiter (53) haben jüngst gezeigt, dass sich die Reizung eines bestimmten kortikalen Feldes zwischen den Hemisphären und innerhalb des Kortex in



unterschiedlicher Weise ausbreitet, und zwar je nachdem, ob sich die Versuchsperson im Wachzustand befindet oder in einer synchronen Schlafphase. Es gibt eine eindeutige Verwandtschaft zwischen diesen unterschiedlichen funktionellen Zuständen des zerebralen Kortex. Im Wachzustand breitet sich die Aktivierung eines umschriebenen kortikalen Feldes über zahlreiche Felder der ipsilateralen und der kontralateralen Hemisphäre aus, während im Schlafzustand (in dem ja die Träume auftreten) die Ausbreitung einer solchen Aktivierung gehemmt wird und der Reiz auf den stimulierten Bereich beschränkt bleibt. Dies belegt *Unterschiede in den Verarbeitungsprozessen im Kortex* und akzentuiert die Differenzen zwischen den beiden Bewusstseinszuständen und wahrscheinlich auch zwischen den Inhalten der emotionalen und kognitiven Vorgänge, die die mentalen Zustände während des Schlafs (Traum) und des Wachseins (unbewusste Phantasien) charakterisieren.

## 5. Empathie, verkörperte Simulation und geteilte Gefühle

Neurophysiologische und neuropsychologische Untersuchungen haben Aufschluss über eine Vielzahl von Phänomenen erbracht, über Empathie, verkörperte Simulation, Nachahmung, Intentionalität und das gemeinschaftliche Teilen von affektiven und emotionalen Zuständen, wichtige Themen, die alle für die Psychoanalyse von hohem Belang sind. Vor allem die Empathie war in den letzten Jahren Gegenstand zahlreicher experimenteller und klinischer Studien (8). Singer und Mitarbeiter (71) haben in Experimenten herausgestellt, dass die mit der Schmerzverarbeitung befassten affektiven Hirnregionen (das anteriore Cingulum und die Insula) nicht nur bei einer solchen Versuchsperson aktiviert sind, der ein physischer Schmerzreiz appliziert wird, sondern auch bei einem Beobachter, der in einer emotionalen Verbindung zu dieser Versuchsperson steht. Der Distress der Versuchsperson erreichte den Beobachter dabei nur durch einen Spiegel und demnach nur auf außersprachlichem Weg, durch den Gesichtsausdruck und die Körpersprache der Versuchsperson.

Osaka (58, 59) beobachtete ebenfalls eine Aktivierung dieser mit der Schmerzverarbeitung befassten affektiven Hirnregionen, wenn die Versuchsperson verbale Stimuli erhielt, die eine schmerzvolle Erfahrung simulierten. Diese experimentellen Daten deuten darauf hin, dass der Schmerzaffect durch eine funktionelle Interaktion zwischen dem anterioren Cingulum und dem präfrontalen Kortex vermittelt wird.

Jüngst haben Avenanti und Aglioti (3) neuronale Aktivitäten bei einem Beobachter nachgewiesen, der schmerzhaft Erfahrungen bei einem anderen Menschen entweder ansehen musste oder sich bloß vorstellte. Die Aktivierung neuronaler für die Schmerzverarbeitung zuständiger Strukturen (bestimmte sensorische Felder, das anteriore Cingulum und die Insula) überschneidet sich weitgehend.

Dieser Effekt, der die affektiv-emotionalen und die Schmerzwahrnehmungsstrukturen von beobachtender und beobachteter Person gleichermaßen einschließt, ist als eine Form von *Empathie* beschrieben worden. Das Konzept der Empathie steht daher in Beziehung zur „verkörperten Simulation“, durch die es möglich wird, die mentalen Zustände einer beobachteten Versuchsperson im Geist des Beobachters zu „replizieren“. Dieser Zustand schließt ein, dass die motorischen und emotionalen Befindlichkeiten einer Person entsprechende „Repräsentationen“ oder neuronale „Konfigurationen“ im Nervensystem einer anderen sie beobachtenden Person zu aktivieren imstande sind. Die im Vergleich nachempfundene Pein einer anderen Person führt zu einem empathischen Verständnis dieser Schmerzerfahrung.

Die Entdeckung der Spiegelneuronen (26, 27, 65) hat einen wichtigen Beitrag zu der Frage geleistet, wie die Reizverarbeitung vor sich geht, wenn eine Person ihre eigenen sensumotorischen Aktivitäten zu den sensumotorischen Prozessen bei anderen Menschen in Beziehung setzt. Gezeigt wurde, dass sich als Ergebnis von „verkörperter Simulation“ eine „intentionale Synchronisation“ mit anderen Individuen erreichen lässt. Dieser Vorgang

erlaubt es, experimentell *Einsicht* in den Geist einer anderen Person zu nehmen, mit der eine persönliche Beziehung besteht. Die Spiegelneuronen sind neuronale Korrelate jener komplexen Mechanismen, die das Gefühl der Empathie überhaupt erst möglich machen. Sie bilden eine „gemeinschaftlich geteilte Vielfalt von Intersubjektivität“ (27). Möglicherweise repräsentieren sie auch die neuropsychologischen Mechanismen der Nachahmung, die Gaddini (24) vor allem für den psychoanalytischen Kontext beschrieben hat.

Die umfangreichen Daten aus Experimenten zu den Spiegelneuronen im Frontal- und Parietallappen von Tieraffen erlauben die Formulierung der Hypothese, dass dieses „primäre sensumotorische Konfigurationssystem“ wahrscheinlich angeboren ist. Es reagiert auf spezifische Reize und bildet eine neurologische Funktion, die für das Überleben des einzelnen wie auch der Art unverzichtbar ist.

In diesem Zusammenhang verdienen neuere von Dapretto (15) mit dem funktionellen Kernspin durchgeführte Untersuchungen höchstes Interesse. Er und seine Mitarbeiter konnten nachweisen, dass bei autistischen Kindern die Spiegelneuronen in der anterioren frontalen Hirnwindung (Pars opercularis) keine oder nur geringe Aktivität zeigen. Genauer: Die Aktivität in diesem Bereich stand in umgekehrter Beziehung zur Schwere der autistischen Symptome. Dies lässt vermuten, dass die Fehlfunktion der Spiegelneuronen verantwortlich ist für die Defizite in den sozialen Beziehungen von Autisten. Das führt jedoch zu einem Problem, das sich nicht leicht wird lösen lassen: Liegt der Ursprung der autistischen Symptome in einem fehlerhaften System der Spiegelneuronen, das aus genetischen Gründen schon bei der Geburt angelegt ist? Oder ist Autismus eine umweltbedingte traumatische Störung, deren Ursprung vor allem im Scheitern einer primären sozialen Beziehung zu suchen ist, was die Expression bestimmter Gene verhindert, die essentiell für das Funktionieren des Systems der Spiegelneuronen in einer frühen Lebensphase und für die geistige Entwicklung des Kindes insgesamt sind?

In jedem Fall liefern aber diese Forschungsergebnisse bedeutsame neurophysiologische Korrelate von geistigen Prozessen, was für die psychoanalytische Theorie und Praxis großes Gewicht hat. Jeder, der psychoanalytische Erfahrung hat, weiß, dass die Beziehung zwischen zwei Menschen, die Emotionen unterschiedlichster Art zum Ausdruck bringen (physischen und geistigen Schmerz eingeschlossen), zum wechselseitigen Transfer vielfältigster Gefühle und Affekte führt. Dieser Mechanismus erlaubt es abschließend, einen Vorschlag beziehungsweise eine Frage zu formulieren: Lassen sich nicht die beschriebenen Erfahrungen über gemeinsam geteilte affektive und emotionale Zustände (was manche Autoren „verkörperte Simulation“ nennen) als physiologische Korrelate jener geistigen Zustände verstehen, die Melanie Klein 1946 (36) als „projektive Identifikation“ bezeichnet hat?

## Literatur

1. Adolphs R, Damasio H et al. A role for somatosensory cortices in the visual recognition of emotion as revealed by three-dimensional lesion mapping. *J Neurosci* 2000; 20, 7: 2683-2690
2. Anderson M, Ochsner KN et al. Neural systems underlying the suppression of unwanted memories. *Science* 2004; 303, 5655: 232-237
3. Avenati A, Aglioti SM. The sensorimotor side of empathy for pain. In: *Psychoanalysis & Neuroscience*. Mancina M, Hg. Mailand: Springer 2006
4. Bassetti C, Bischof M, Valko P. Dreaming and neurological disorders. In: *Psychoanalysis & Neuroscience*. Mancina M, Hg. Mailand: Springer 2006
5. Bergeret J, Soulé M et al. *Anthologie du fétus. Abords pluridisciplinaires*. Paris: Dunod 2006
6. Bion WR. *Learning from Experiences*. London: Heinemann 1962
7. Bischof M, Bassetti CL. Total dream loss: A distinct neuropsychological dysfunction after bilateral PCA stroke. *Ann Neurol* 2004; 56: 583-586

8. Bolognini S. L'empatia psicoanalitica. Turin: Bollati Boringhieri 2002
9. Bosinelli M, Cicogna P, Hg. Psychology of Dreaming. Bologna: Clueb 1984
10. Bowlby J. Attachment and Loss. London: Hogarth Press 1969
11. Chomsky N. On Nature and Language. Cambridge: Cambridge University Press 2002
12. Condon WS, Sander LW. Neonate movement is synchronized with adult speech: International participation and language acquisition. Science 1974; 182: 99-101
13. Damasio AR. The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness. New York: Harcourt Brace 2000
14. Damasio AR. Looking for Spinoza. Joy, Sorrow, and the Feeling Brain. New York: Harcourt Inc 2003
15. Dapretto M, Davies MS, Pfeifer JH. Understanding emotions in others: Mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. Nature Neuroscience 2005; online publiziert am 4. Dezember 2005
16. Darwin C. The Expression of the Emotions in Man and Animals. Chicago: University of Chicago Press 1965 (Erstausgabe 1872)
17. De Casper AJ, Fifer WP. Of human bonding: Newborns prefer their mothers' voices. Science 1980; 208: 1174-1176
18. Edelman GM. Neural Darwinism: The Theory of Neuronal Group Selection. Basic Books 1987
19. Farroni T, Gergely C et al. Eye contact detection in humans from birth. Proceedings of the National Academy of Science 2002; 99: 9602-9605
20. Fonagy P. Memory and therapeutic action. Int J Psychoanal 1999; 80: 215-223
21. Foulkes D. Dreaming: A Cognitive-Psychological Approach. Hillsdale NJ: Erlbaum 1985
22. Freud S. Die Traumdeutung. Gesammelte Werke. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag 1999 (Erstausgabe 1900)
23. Freud S. Einige Bemerkungen über den Begriff des Unbewussten in der Psychoanalyse. Gesammelte Werke. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag 1999 (Erstausgabe 1912)
24. Gaddini E. On imitation. Int J Psychoanal 1969; 50: 475-484
25. Gainotti G. Unconscious emotional memories and the right hemisphere. In: Psychoanalysis & Neuroscience. Mancina M, Hg. Mailand: Springer 2006
26. Gallese V. The shared manifold hypothesis: From mirror neurons to empathy. Journal of Consciousness Studies 2001; 8, 5-7: 33-50
27. Gallese V. Intentional attunement: Embodied simulation and its role in social cognition. In: Psychoanalysis & Neuroscience. Mancina M, Hg. Mailand: Springer 2006
28. Geschwind N. Disconnection syndromes in animals and man. Brain 1965; 88: 237-274; 585-644
29. Hobson JA, Pace-Schott EF, Stickgold R. Dreaming and the brain: Toward a cognitive neuroscience of conscious states. In: Sleep and Dreaming. Scientific Advances and Reconsiderations. Pace-Schott EF, Solms M, Blagrove M, Harnad S, Hg. Cambridge: Cambridge University Press 2003: 1-50
30. Holland PC, Gallagher M. Amygdala circuitry in attentional and representational processes. Trends Cogn Sci 1999; 3: 65-73
31. Iacoboni M, Woods RP et al. Cortical mechanisms of human imitation. Science 1999; 286: 2526-2528
32. Jacobs WJ, Nadel L. Stress-induced recovery of fears and phobias. Psychological Rev 1985; 92: 512-531
33. Joseph R. Neuropsychiatry, Neuropsychology and Clinical Neuroscience. Baltimore: Williams and Williams 1996
34. Kaplan-Solms K, Solms M. Clinical Studies in Neuro-Psychoanalysis. London: Int Univ Press 2000
35. Karten YJC, Olariu A, Cameron NA. Stress in early life inhibits neurogenesis in adulthood. Trends in Neurosciences 2005; 28: 171-172

36. Klein M. Notes on some schizoid mechanisms. In: *Envy and Gratitude and other Works* (1946-1963). London: Hogarth Press 1975 (Erstausgabe 1946): 1-24
37. Kolata G. Studying learning in the womb. *Science* 1984; 225: 302-303
38. LeDoux JE. *The Emotional Brain*. New York: Simon and Schuster 1996
39. LeDoux JE. Emotion circuits in the brain. *Annu Rev Neurosci* 2000; 23: 155-184
40. Lehmann D, Koukkou M. Brain's experience-dependent plasticity, state-dependent recall, and creation of subjectivity of mental functions. In: *Psychoanalysis & Neuroscience*. Mancia M, Hg. Mailand: Springer 2006
41. Lehtonen J. In search of the early mental organization of the infant: Contributions from the neurophysiology of nursing. In: *Psychoanalysis & Neuroscience*. Mancia M, Hg. Mailand: Springer 2006
42. Leonard CM, Rolls ET et al. Neurons in the amygdala of the monkey with responses selective for faces. *Behav Brain Res* 1985; 15:159-176
43. Leuzinger-Bohleber M, Pfeifer R. Recollecting the past in the presence. Memory in the dialogue between psychoanalysis and cognitive science. In: *Psychoanalysis & Neuroscience*. Mancia M, Hg. Mailand: Springer 2006
44. Mancia M. On the beginning of mental life in the fetus. *Int J Psychoanal* 1981; 62: 351-357
45. Mancia M. Sulle molte dimensioni della memoria: Neuroscienze e psicoanalisi a confronto. *Psiche* 2000; 2: 181-192
46. Mancia M. Dream actors in the theatre of memory: Their role in the psychoanalytic process. *Int J Psychoanal* 2003; 84: 945-952
47. Mancia M. Sentire le parole. Archivi sonori della memoria implicita e musicalità del transfert. Turin: Bollati Boringhieri 2004; englisch: *Feeling the words. Resonant archives of the implicit memory and musicality of the transference*. Hove: Routledge 2006
48. Mancia M. *Il sogno e la sua storia*. Venedig: Marsilio 2004
49. Mancia M. Implicit memory and early unrepressed unconscious: Their role in the therapeutic process. How the neurosciences can contribute to psychoanalysis. *Int J Psychoanal* 2006; 87: 83-103
50. Mancia M. Implicit memory and unrepressed unconscious: How they surface in the transference and in the dream. In: *Psychoanalysis & Neuroscience*. Mancia M, Hg. Mailand: Springer 2006
51. Mancia M. The dream in the dialogue between psychoanalysis and neuroscience. In: *Psychoanalysis & Neuroscience*. Mancia M, Hg. Mailand: Springer 2006
52. Maquet P, Péters J-M et al. Functional neuroanatomy of human rapid-eye-movement sleep and dreaming. *Nature* 1996; 383: 163-166
53. Massimini M, Ferrarelli F et al. Breakdown of cortical effective connectivity during sleep. *Science* 2005; 309: 2228-2232
54. McEwen BS, Sapolsky RM. Stress and cognitive function. *Current Opinion in Neurobiology* 1995; 5: 205-216
55. Mehler J, Bertoncini J et al. Infant recognition of mother's voice. *Perception* 1978; 7: 491-497
56. Meltzer D. *Dream-Life. A Re-Examination of the Psycho-Analytical Theory and Technique*. Perthshire: Clunie Press 1984
57. Nielsen TA. A review of mentation in REM and NREM sleep: Covert REM sleep as a possible reconciliation of two opposing models. In: *Sleep and Dreaming. Scientific Advances and Reconsiderations*. Pace-Schott EF, Solms M et al., Hg. Cambridge: Cambridge University Press 2003: 59-74
58. Osaka N. Human anterior cingulate cortex and affective pain induced by mimic words: A functional magnetic resonance imaging study. In: *Psychoanalysis & Neuroscience*. Mancia M, Hg. Mailand: Springer 2006
59. Osaka N, Osaka M et al. A word expressing affective pain activates the anterior cingulate cortex in the human brain: An fMRI study. *Behavioural Brain Research* 2004; 153: 123-127
60. Packard M, Teather L. Amygdala modulation of multiple memory systems: Hippocampus and

- caudate-putamen. *Neurobiol Learn Mem* 1998; 69: 163-203
61. Panksepp J. The long-term psychobiological consequences of infant emotions: Prescriptions for the twenty-first century. *Neuro-Psychoanalysis* 2001; 2: 149-178
62. Phelps EA. Human emotion and memory: Interactions of the amygdala and hippocampal complex. *Current Opinion in Neurobiology* 2004; 14: 198-202
63. Piontelli A. On the onset of human fetal behavior. In: *Psychoanalysis & Neuroscience*. Mancina M, Hg. Mailand: Springer 2006
64. Rascovski A. El psiquismo fetal. Buenos Aires: Paidos 1977
65. Rizzolatti G, Craighero L. The mirror neuron system. *Ann Rev Neurosci* 2004; 27: 169-192
66. Sakai KL. Language acquisition and brain development. *Science* 2005; 310: 815-819
67. Schacter DL. Searching for memory. The brain, the mind, and the past. New York: Basic Books 1996
68. Semenza C. Types of memory in psychoanalysis. Kongress über Neuroscientific and Psychoanalytic Perspectives on Memory. New York, 20. bis 22. April 2001
69. Sergery K, Armony J. Interaction between emotion and cognition: A neurobiological perspective. In: *Psychoanalysis & Neuroscience*. Mancina M, Hg. Mailand: Springer 2006
70. Siegel SJ. The Developing Mind: Toward a Neurobiology of Interpersonal Experience. New York: Guilford 1999
71. Singer T, Seymour B et al. Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science* 2004; 303: 1157-1164
72. Solms M. Dreaming and REM sleep are controlled by different brain mechanisms. In: *Sleep and Dreaming. Scientific Advances and Reconsiderations*. Pace-Schott EF, Solms M et al., Hg. Cambridge: Cambridge University Press 2003: 51-58
73. Squire LR. Declarative and non-declarative memory: Multiple brain system supporting learning and memory. In: *The Memory Systems*. Schacter DL, Tulvin E, Hg. Cambridge, MA: MIT Press 1994: 203-232
74. Warrington EK, Weiskrantz L. The effect of prior learning on subsequent retention in amnesic patients. *Neuropsychologia* 1974; 12: 419-428

Übersetzung aus dem Englischen: Uwe Opolka, Hanse-Wissenschaftskolleg Delmenhorst

Mauro Mancina ist Professor Emeritus für Neurophysiologie an der Universität Mailand und Lehranalytiker der Italienischen Psychoanalytischen Vereinigung.

*Adresse:*

Via S. Marta 13  
20123 Mailand, Italien  
E-Mail: [mauro.mancina@unimi.it](mailto:mauro.mancina@unimi.it)