

Key-words: Hypnosis, physiological markers, EEG indices, altered state of conscious, suggestion, role playing

Arreed Franz Barabasz, Prof., EdD, PhD, ABPP
Director, Laboratory of Attentional Processes / Hypnosis Research
Washington State University
P.O. Box 642136
Pullman, WA 99161, USA
Arreed_Barabasz@wsu.edu

Übersetzung aus dem Amerikanischen von Alida Iost-Peter

erhalten: 1.1.2004

revidierte Version akzeptiert: 22.2.2004

The advertisement displays five covers of Hypnosis International Monographs (HIM):

- Number 1:** MUNICH LECTURES ON HYPNOSIS AND SUGGESTION. Edited by Burkhard Peter, Berndt Frenzel, Peter Clummet, Christine Oulfin, and Alida Iost-Peter.
- Number 3:** HYPNOSIS IN DENTISTRY. Edited by Mark Maxwell & Peter-John Wainman.
- Number 4:** SUGGESTION AND SUGGESTIBILITY: THEORY AND RESEARCH. Edited by V.D. Patel, M. Cheung, P.W. Sheeran, and I. Kinch.
- Number 5:** THE NEW HYPNOSIS: THE UTILISATION OF PERSONAL RESOURCES. Edited by Camilo Lora and Burkhard Peter.
- Number 6:** MUNICH 2000: THE 15TH INTERNATIONAL CONGRESS OF HYPNOSIS. Edited by Burkhard Peter, Hans-Dieter Rongler, Dirk Ravensdorf, and Willi Bublack.

Below the covers, the text reads: "Hypnosis International Monographs (HIM) selected papers from conferences to order see p 289 or www.MEG-Stiftung.de".

Anzeige

Blockierende Halluzination, Aufmerksamkeit und Automatismen in der Hypnose

Vilfredo De Pascalis

■ In diesem Beitrag werden experimentelle Beweise dafür vorgelegt, dass die hypnotische Amnesie das Produkt einer Hemmung der Verarbeitung ist, unter Beteiligung fokussierter Aufmerksamkeit und blockierender Halluzinationen. Erstere entstammt frontal kortikaler Aktivität, während Letztere hauptsächlich vom posterioren kortikalen System hervorgebracht werden, welches die mentalen Bilder moduliert. Diese Hemmungsprozesse sind wohl eher allgemeiner als spezifischer Natur, was sich an den vielfältigen Bedingungen und Suggestionen zeigt, welche hypnotische Amnesie zu erzeugen vermögen. Diese Aussagen sind das wichtigste Ergebnis unserer psychophysiologischen Forschung mit traditioneller EEG-Messung, ereignisbezogenen Potentialen und autonomer Aktivität. Diese Studien zeigten, dass unterschiedlichen Suggestionen zur hypnotischen Analgesie ein Top-down-Prozess der Hemmung gemein ist, der die Aktivität des frontalen Aufmerksamkeitssystems beinhaltet, welche den thalamokortikalen Filter der eintreffenden Sinnesindrücke moduliert. Jene Anweisungen, die fokussierte Aufmerksamkeit erfordern, um eine blockierende Halluzination hervorzurufen, werden von messbaren Veränderungen in jenen Gehirnregionen begleitet, welche das neurale System der kognitiven Aufmerksamkeit aktivieren und das perzeptiv-emotionale System dämpfen. Jene Anweisungen, die mentale Vorstellungen und geteilte Aufmerksamkeit erfordern, um Schmerz Wahrnehmung zu reduzieren, gehen mit einer deutlicheren kognitiven Anstrengung einher, was sich ablesen lässt an einer weniger deutlichen Abschwächung der Aktivität des kognitiv-emotionalen Systems.

Unsere neueren Forschungsergebnisse entsprechen den Voraussagen der Theorie der dissoziierten Kontrolle (Bowers, 1990, 1994) und weisen darauf hin, dass blockierende Halluzinationen einer tonischen Schmerz-Stimulation eine dissoziierte Kontrolle in Hypnose vorbereiten können, weil dies eine geringere kognitive Anstrengung zur Schmerz-Reduktion erfordert.

Schlüsselworte: Hypnose, Blockierung, fokussierte Aufmerksamkeit, Psychophysiologie

Einführung

Eine vollständige und fundierte Theorie der Hypnose sollte deren wesentliche Phänomene umfassend und überzeugend erklären. Leider müssen auf dem Gebiet der Hypnose noch viele Probleme erforscht und gelöst werden, und auch die derzeitigen Theorien sind noch weit davon entfernt, die grundlegenden hypnotischen Phänomene mehr oder weniger vollständig zu berücksichtigen (s. z.B. Kihlstrom, 1997). Die drei wichtigsten Theorien divergieren in einer entscheidenden Frage, ob nämlich hypnotisches Verhalten zielgerichtet und absichtsvoll sei oder aber automatisch und unwillkürlich. Lautet die Suggestion beispielsweise: "Ihr Arm geht in die Luft wie eine Feder", so spürt die Versuchsperson entweder tatsächlich, wie ihr Arm sich hebt, ohne dass sie selbst eine willentliche Handlung ausführt, oder die Versuchsperson reagiert mit einer identischen, aber völlig willkürlichen Armbewegung. Nach Woody und Sadler (1998) ist der klassische Suggestionseffekt (Weitzenhoffer, 1980), d.h. die subjektive Erfahrung, dass eine suggerierte Handlung von selbst geschieht, gleichsam durch eine Kraft außerhalb des Willens der Versuchsperson, eine der wesentlichsten Problemstellungen, die zum grundsätzlichen Verständnis des Wesens der Hypnose geklärt werden muss.

Kirsch und Lynn (1995) betonen in ihrer Übersichtsarbeit zu den gegenwärtigen Hypnosetheorien, dass eine Hypnoseinduktion nur mäßige Wirkung darauf hat, wie die Reaktion auf die hypnotische Suggestion ausfällt, und dass es keine reliablen Indikatoren für die Existenz eines hypnotischen Zustands gibt. Die Autoren heben hervor, dass der sozio-kognitive Erklärungsansatz für die erlebte Unwillkürlichkeit in Hypnose dem wissenschaftlichen Prinzip der Einfachheit eher genügt als die Theorie der Neodissoziation und der dissoziativen Kontrolle [dt. Bowers, 1989; Hilgard, 1989], denn der sozio-kognitive Ansatz [dt. Spanos et al., 1989] verlangt nicht nach einem angenommenen veränderten oder dissoziierten Bewusstseinszustand. Kihlstrom (1997) hat in einem späteren Beitrag hervorgehoben, dass trotz des allgemeinen Bestrebens, unter den divergierenden Ansichten nach Übereinstimmung zu suchen, doch zwei Problemstellungen strittig bleiben, nämlich die Frage nach den individuellen Unterschieden in der hypnotischen Reaktion und die, ob Hypnose eine Veränderung des Bewusstseinszustands beinhaltet. In einer weiteren Übersichtsarbeit haben Lynn und Kirsch (1998) eine neue Sichtweise der sozio-kognitiven Hypnosetheorie vorgeschlagen, die sich von der klassischen, von Spanos (1991 [dt.

vgl. z.B. 1989]) vorgelegten Theorie unterscheidet. Nach dieser neuen Sicht rufen die im hypnotischen Kontext entwickelten Reaktionserwartungen automatisch Reaktionen auf hypnotische Suggestionen hervor. Aber selbst wenn diese Sicht durch eine Reihe experimenteller Befunde gestützt wird, bedeutet das doch nicht, wie die beiden Autoren nahe legen, dass die Neodissoziationstheorie der Hypnose, wie sie von Hilgard [1989] vorgeschlagen und von Ken Bowers [1989], Erik Woody und John Kihlstrom ausgearbeitet worden ist, falsch sei. Es gibt experimentelle Beobachtungen, die die Neodissoziationstheorie nicht stützen, was aber nicht heißt, dass jeder Mangel, den die Neodissoziationstheorie im Vergleich zur sozio-kognitiven Alternative aufweist, auch zählt. Dissoziative Zustände stellen sich bei expliziter und impliziter Wahrnehmung während hypnotischer Analgesie ein, bei negativen Halluzinationen und ebenso bei expliziter und impliziter Erinnerung in der posthypnotischen Amnesie. Nach Kihlstrom (1998) versucht die Neodissoziationstheorie nicht die gesamte Hypnose zu erklären, sondern sie beschreibt lediglich die während der Hypnose eintretenden dissoziativen Phänomene und versucht, sie hinsichtlich der kognitiven Prozesse und der entsprechenden tieferen Strukturen zu erklären. Andererseits kommt der sozio-kognitiven Theorie das Verdienst zu, die Erwartung als einen für die Hypnose relevanten Faktor herauszustellen. Allerdings muss noch gezeigt werden, ob Erwartungen allein schon eine gute Prognose für hypnotisches Verhalten abgeben können. Vernünftig ist die Annahme, dass jede Theorie einen Teil des hypnotischen Verhaltens erklärt, denn Hypnose ist ein komplexes Phänomen, und jede einzelne Sichtweise kann sie in unterschiedlichem Licht erscheinen lassen. Da Hypnose sehr vielgestaltig ist, ist es vernünftig anzunehmen, dass jeder wesentliche Prozess, der entweder durch die sozio-kognitive Theorie oder durch die Neodissoziations-Theorie oder die Theorie der dissoziierten Kontrolle erklärt wird, einen Teil der Hypnose ausmacht, und dass Anhaltspunkte zugunsten eines bestimmten Prozesses nicht unbedingt gegen einen anderen sprechen. Der Forscher wird mehr von Hypnose verstehen, wenn er sie unter dem Aspekt des Zusammenwirkens dieser verschiedenen Theorien betrachtet.

Angenommen, Hypnose ist ein auf Erleben basierender Zustand, welcher durch die Reaktion der Person auf die Suggestionen des Hypnotiseurs hervorgerufen wird, so ist die Suggestion der entscheidende Auslöser der hypnotischen Reaktion. Also ist es wichtig zu verstehen, wie eine Person eine erfolgte Suggestion deutet, was sie erwartet und welche kognitiven Strategien sie einsetzt, um den Anforderungen des Hypnotiseurs zu entsprechen. Nach Keleen und Nash (2003) ist Hypnotisierbarkeit eine notwendige Voraussetzung für Hypnose. Im hypnotischen Kontext indessen ist die Suggestion die hinreichende Bedingung der hypnotischen Reaktion, so, "wie ein angezündetes Streichholz normalerweise ausreicht, um ein Feuer anzufachen". Nach diesen Autoren ist der veränderte subjektive Zustand, der mit einer Hypnose einhergeht, kein hinreichender Grund für die Hypnose selbst. Vielmehr ist es das gesamte Gefüge der hypnotischen Situation als wirksamer Hintergrund sowie die Fähigkeit und Bereitschaft des Betroffenen zur Mitarbeit (als notwendige Voraussetzung), was

zu veränderten objektiven (d.h. willkürlichen Reaktionen auf Suggestionen) und subjektiven (das Erleben einer veränderten Wahrnehmung) Reaktionen führt. Gehen wir davon aus, dass der hypnotische Zustand eine Funktionsweise des Nervensystems sei, so erklären diese Autoren, dass die konkreten Bedingungen der Hypnose nur enthüllt werden können, wenn die bei der Suggestion beteiligten Abläufe im Gehirn verstanden werden.

Der neurowissenschaftliche Ansatz eröffnet nunmehr eine neue Sicht auf die konkreten Bedingungen der Hypnose. Im Wesentlichen ist das drei Gründen zuzuschreiben: Erstens sind etliche Modelle zur Funktionsweise des Gehirns in Hypnose unter unmittelbarer Berücksichtigung der Neurophysiologie entwickelt worden (Crawford & Gruzelier, 1992; Crawford et al., 1998; Gruzelier, 1998, 2000; Woody und Bowers, 1994; Ray, 1997; Oakley, 1999). Zweitens sind die Gehirnfunktionen von Versuchspersonen während ihrer Reaktionen auf hypnotische Suggestionen eingehender untersucht worden (vgl. z.B. De Pascalis & Perrone, 1996, Rainville et al., 1997, zu Veränderungen im Gehirn während Analgesie-Suggestionen; Szechtman et al., 1998, sowie Kosslyn et al., 2000, zu hypnotischen Halluzinationen). Drittens haben Fortschritte in der EEG-Messung und der bildgebenden Verfahren die Wissenschaft in die Lage versetzt, feinere Veränderungen der Gehirnfunktionen zu verfolgen.

Veränderungen der Wahrnehmung in Hypnose

Eine Frage, die die Hypnoseforschung klären muss, lautet: Wie kann jemand mit einem aversiven Stimulus wie einem Schmerzreiz oder dem Geruch von Ammoniak konfrontiert werden, ohne dass er die typischen Abwehrreaktionen zeigt? Ebenso ist es nicht nur von akademischem Interesse zu verstehen, wie jemand positive und negative Halluzinationen erleben kann, oder mit anderen Worten, wie Hypnose die Wahrnehmung im Gehirn verändert. Mit dem Aufkommen neuer Darstellungsverfahren der Gehirnaktivität (PET, fMRI, MEG, EEG) ist es möglich, die physiologische Aktivität sowohl im zeitlichen wie im räumlichen Ablauf zu beobachten. Damit ist experimentell bewiesen, dass Wahrnehmungsveränderungen unter Hypnose, wie positive und negative Halluzinationen, zu den überwältigendsten Erfahrungen hoch suggestibler Personen gehören. Nach Spiegel (1994) sind die kognitiven Möglichkeiten einer voll und ganz von ihren imaginativen Wahrnehmungen und bildhaften Erlebnissen absorbierten Person ganz auf deren zentrale Aufgabe ausgerichtet, während Informationen außerhalb dieses Aufmerksamkeitsfokus von der bewussten Wahrnehmung dissoziiert werden. Spiegel (1994) hat Hypnose als kontrollierte und strukturierte Dissoziation bezeichnet, als ein Modell zur Erforschung neurophysiologischer Korrelate dissoziativer Prozesse.

Jüngste Studien haben gezeigt, dass die Amplitude der ereignisbezogenen Potentiale (ERP) sich entsprechend den hypnotischen Aufgaben verändert, was im Wesentlichen im sensorischen Assoziationskortex zu beobachten ist. Beispielfhaft sind

die Untersuchungen zur hypnotischen Modulation von ERPs auf visuelle (Spiegel et al., 1985; Spiegel & Barabasz, 1988; Jasiukaitis et al., 1996; De Pascalis, 1994) und somatosensorische (Spiegel et al., 1989; De Pascalis & Carboni, 1997; De Pascalis et al., 1999; De Pascalis et al., 2001) Stimuli. Spiegel et al. (1985) haben berichtet, dass hoch hypnotisierbare Personen eine signifikante Verringerung der Amplitude der P100 und P300 Komponenten der visuellen ERPs als Reaktion auf eine Suggestion zeigten, die eine den Blick auf den Stimulus verstellende Halluzination hervorrief. [Mit dieser Sicht "blockierenden" (obstruktiven) Halluzinationen ist gemeint, dass den Vpn suggeriert wurde, es stülpe sich z.B. eine Pappschachtel über den Stimulus, so dass er nicht mehr gesehen werden kann (Anm. der Übers.)]. Eine ähnliche Reduktion der P300-Komponente auf eine somatosensorische Stimulation hin wurde von Spiegel et al. (1989) nach Suggestieren einer hypnotischen Taubheit berichtet. Barabasz und Lonsdale (1983) indessen beobachteten anfangs das Gegenteil dessen, was Spiegel gefunden hatte, d.h. eine negative Halluzination, die die P300 vielmehr vergrößerte. In Anbetracht der Beobachtung von Spiegel et al., dass nämlich eine blockierende Halluzination die P300 verringerte, ist dieser Befund rätselhaft, doch wurde er später auch in einer bei uns durchgeführten Studie (De Pascalis, 1994; De Pascalis & Carboni, 1997) bestätigt. Das abweichende Ergebnis wurde von Barabasz et al. (1999; zur umfassenden Evaluation dieser Daten vgl. auch Barabasz & Spiegel, 1988) mit der speziellen, direkten Anosmie-Instruktion der Stanford Hypnotic Susceptibility Scale erklärt ("Sie können gar nichts mehr riechen"). Versuchspersonen, die ihre Geruchsempfindung wohl eingeschränkt nicht aber gänzlich ausgeschaltet hatten, mögen vom unangenehmen Geruch des Ammoniaks "überrascht" gewesen sein, und Überraschung steigert bekanntlich die P 300 (Hillyard et al., 1978). In einem späteren, gut angelegten Experiment zeigten Barabasz et al. (1999), dass eine blockierende Halluzination zu einer reduzierten ERP-Amplitude führt, wohingegen eine einfache negative Halluzination ["Du siehst/riechst überhaupt nichts"; Anm. der Übers.] eine erhöhte ERP-Amplitude zum Ergebnis hat. Diese Untersuchungen sind sehr bedeutsam für die Hypnoseforschung, da sie die Rolle der speziellen Wortwahl und das Wesen hypnotischer Suggestionen aufzeigen. Kürzlich konnten Kosslyn et al. (2000) unter Verwendung von PET-Aufzeichnungen beobachten, dass hypnotisierte Personen sowohl ihre linken als auch ihre rechten kortikalen Areale zur Farbwahrnehmung aktivierten, wenn ihnen eine entsprechende Wahrnehmung suggeriert wurde, gleichgültig ob ihnen nun farbige oder graue Muster vorgelegt wurden. Die gleichen Gehirnregionen zeigten aber eine verminderte Aktivierung, wenn den hypnotisierten Versuchspersonen suggeriert wurde, sie sähen ein graues Muster, gleichgültig ob ihnen tatsächlich ein graues oder aber ein farbiges Muster gezeigt wurde. Diese ausgezeichnete Untersuchung hat gezeigt, dass hypnotisch induzierte Veränderungen in der subjektiven Wahrnehmung mit Veränderungen der Gehirnfunktion einhergehen, die denen der wirklichen Wahrnehmung ähnlich sind.

Aufmerksamkeitsbezogene und psychophysiologische Begleitumstände hypnotischer Analgesie

Es ist allgemein bekannt, dass das Schmerzempfinden in der Evolution als eine spezielle Überlebensstrategie des Organismus entstanden ist. Geht man vom multidimensionalen Geschehen der Schmerzempfindung aus, so mussten bei deren Studium eine Reihe komplexer Funktionen in Betracht gezogen werden, so die Aufmerksamkeit, die emotionale Einschätzung, die kognitive Bewertung sowie das Erregungssystem (Miron et al. 1989; Kanda et al., 1996).

Aufgrund der lauten Geräusche bei der EEG-Langzeitaufzeichnung tonischer Schmerzen beim Menschen und des mangelhaften Verständnisses von Entstehung und Ursprung der Determinanten, liegen wir mit unserem Verstehen der EEG-Mechanismen tonischer Schmerzen noch zurück. Im Gegensatz dazu sind Aufzeichnung und Interpretation der ERPs phasischen Schmerzes gut dokumentiert, und so ist es jetzt möglich, die Gehirnfunktionen in Bezug auf Schmerz zu beobachten (vgl. Chen, 2001 und als Übersichtsarbeit Bromm & Lorenz, 1998). Bei der Verwendung vielfältiger nociceptiver Reize (elektrische, mechanische, chemische und Laser-Reize) hat sich gezeigt, dass Schmerzereignisse zu frühen (unter 50 ms) kontralateralen Erscheinungen im primären sensorischen Cortex (S1) führen, die sich auf den physikalischen Stimulus beziehen. Diesen Reaktionen folgen weiter gestreute kontralaterale Aktivitäten im Bereich von 120-160 ms, an denen auch ipsilaterale Aktivitäten beteiligt sind. Letztere zeigen ein bilaterales Aktivierungsmuster. Es hat sich gezeigt, dass sie mit der Schmerzwahrnehmung und der unangenehmen Empfindung einhergehen, und da sie nur auftauchen, wenn der Schmerz gespürt wird, werden sie als physiologische Kennzeichen der kognitiven und affektiven Bewertung der Schmerzstimulation angesehen (Chen et al., 1998; Handwerker & Kopal, 1993). Es hat sich gezeigt, dass einige Gehirnregionen an der Schmerzwahrnehmung beteiligt sind: der primäre und der sekundäre somatosensorische Cortex und die Basalganglien (Watanabe et al., 1998; Lenz et al., 1998). Darüber hinaus konnten Ploghaus et al. (1999) feststellen, dass die mittlere Insula, die anterior-cinguläre und die anteriore Kleinhirnregion mit dem Schmerzerleben in Verbindung stehen, und dass auch der anterior-mediale Frontalcortex, die anteriore Insula und das posteriore Kleinhirn mit der Schmerzverarbeitung assoziiert sind. Yamasaki et al. (1999) fanden frühe ereignisbezogene magnetische Felder, die ein kontralaterales Maximum zeigten (M1), und spätere evozierte Potentiale mit einer Latenz von 200-270 ms (N240) und 320-380 ms (P340) als Reaktion auf einen schmerzhaften Laser-Reiz. In dieser Untersuchung beeinflussten Ablenkungsaufgaben nicht die M1-Komponenten, reduzierten aber die Peak-to-peak-Amplitude der evozierten Potentiale im EEG. Die entscheidende Fragestellung aus dieser Untersuchung betrifft die Art und Weise, wie sensorische und emotionale Aspekte des Schmerzes in den unterschiedlichsten Situationen verändert werden können. Kürzlich zeigten Becker et al. (2000), dass eine schmerzbezogene anteriore P300,

die durch Standard-Reize in einem Standard-Odd-ball-Paradigma¹⁾ hervorgerufen wird, eine Schmerzreaktion ist. Dagegen hat eine späte positive Komponente innerhalb eines Zeitfensters von 350-650 ms, die durch den Schmerzstimulus hervorgerufen wird, teilweise eine größere Amplitude und eine längere Latenz als die mit dem Schmerz zusammenhängende P300. In dieser Untersuchung wird gezeigt, dass eine Latenz von 300 ms zur Messung von Schmerzgeschehen am günstigsten ist.

Es ist bekannt, dass hypnotisch induzierte Analgesie äußerst wirkungsvoll zur Schmerzerleichterung ist (vgl. Chaves & Dworkin, 1997; Hilgard & Hilgard, 1994, als Übersichtsarbeit Holroyd, 1996 [dt. Peter, 2004]). Was die individuellen Unterschiede im Erleben hypnotischer Analgesie betrifft, so scheint Empfänglichkeit für Hypnose eher ein individueller Zug zu sein (Piccione et al., 1989), der reliabel ist für die Reagibilität auf hypnotische Analgesie-Suggestionen (Hilgard & Hilgard, 1975). Experimentelle Untersuchungen legen nahe, dass Hypnose sich von Entspannung, kognitiven Coping-Strategien und Placebo unterscheidet, und das nicht nur hinsichtlich des subjektiven Erlebens, sondern auch in der Physiologie und im Verhalten. Die Untersuchung von Spiegel und Albert (1983) mit Naloxon hat gezeigt, dass hypnotisch herbeigeführte Veränderungen im Schmerzerleben nicht durch endogene Endorphine bewirkt werden. Demnach liegen die Abläufe der differentiellen Analgesiewirkung durch unterschiedliche Vorgehensweisen zur Schmerzreduktion immer noch im Dunkel.

Es werden viele Möglichkeiten genutzt, um die Prozesse des zentralen Nervensystems während hypnotischer Analgesie zu untersuchen, darunter der regionale Blutfluss (rCBF) (Crawford et al., 1993), PET (Rainville et al., 1999), EEG (De Pascalis et al., 1987), evozierte Potentiale (Arendt-Nielsen et al., 1990; De Pascalis et al., 1999) und intracraniale evozierte Potentiale (Kropotov et al., 1997). Eine wegbereitende Untersuchung (Rainville et al., 1997) zeigte, dass eine Reduktion der Aktivität im vorderen cingulären Cortex (ACC) signifikant mit einer verminderten Schmerzwahrnehmung in Hypnose einhergeht, wobei die Aktivierung des primären somatosensorischen Cortex unverändert blieb. In einer jüngeren Untersuchung von Rainville et al. (1999) rief Hypnose allein eine signifikante Korrelation von occipitaler rCBF und Delta EEG in den occipitalen Bereichen hervor. Ebenso kam es zu einer Abnahme von rCBF im rechten Lobus parietalis inferior, dem linken Precuneus und dem posterioren Gyrus cinguli. Ferner führte Hypnose mit der Suggestion zur Schmerzreduzierung zu einer zusätzlichen weitläufigen Zunahme von rCBF im linken frontalen Cortex. Die medialen und lateralen posterioren parietalen Cortices zeigten einen suggestionsabhängigen Zuwachs an Aktivität, teilweise überlappend mit den oben genannten Bereichen der hypnosebedingten Verringerung. Insgesamt wird nun aus einer Vielzahl von Untersuchungen deutlich, dass hypnotische Analgesie-Suggestionen sowohl das subjektive Schmerzerleben als auch die physiologischen Reaktionen verändern können (zum Überblick vgl. De Pascalis, 2002).

Aus Untersuchungen scheint deutlich zu werden, dass Aktivitäten in den Frontal-

lappen, dem anterioren Gyrus cinguli und dem parieto-occipitalen Cortex für Aufmerksamkeits- und Erregungsabläufe verantwortlich sind und dass diese auch bei der Hypnose eine entscheidende, wenn auch nicht die alleinige Rolle spielen. Nach Posner und Petersen (1990) und nach Fan et al. (2002) ist die Aktivität im anterioren Gyrus cinguli verantwortlich für die exekutive, d. h. die auf das Erkennen von Zielen fokussierte Aufmerksamkeit. Der frontale Lobus ist verantwortlich für Wachsamkeit des anterioren Aufmerksamkeitssystems [vgl. Raz et al. In diesem Heft]; kennzeichnend dafür sind rasche Reaktionen und ein Verlust an Reizerkennung. Schließlich vermittelt der parieto-occipitale Cortex, der eng verbunden ist mit dem Thalamus und dem superioren Culliculus (das posteriore Aufmerksamkeitssystem), die Orientierungsreaktionen mit linkshemisphärischer Beeinflussung zugunsten lokaler Verarbeitung und rechtshemisphärischer Beteiligung zugunsten umfassender Verarbeitung.

Es wird allgemein angenommen, dass Hypnose eine Einengung des Aufmerksamkeitsfokus (Spiegel & Spiegel, 1987; De Pascalis et al., 1987; De Pascalis, 1993), die Aufhebung der kritischen Beurteilung und die Reduzierung planenden Verhaltens erfordert. Eine Hypnose-Induktion geht gewöhnlich mit einer Vigilanzminderung einher, die durchaus das posteriore Aufmerksamkeitssystem hemmen kann, das bekanntlich unmittelbar mit dem Thalamus verbunden ist. Dadurch könnte das anteriore Aufmerksamkeitssystem aus dem Gleichgewicht geraten, was eine Einengung des Aufmerksamkeitsfokus zur Folge hätte. Im weiteren Verlauf werden die frontalen Funktionen durch Suggestionen zur tiefen Entspannung allmählich gehemmt, wodurch die anterioren Funktionen des Handelns aufgehoben und durch die Hypnose-Induktion dahin gelenkt werden, die Realität nicht weiter zu untersuchen und kritisch zu bewerten. Dann kann ein Wechsel der kortikalen Aktivität von anterior nach posterior und von der linken zur rechten Hemisphäre stattfinden (Gruzelier, 1998; Crawford & Gruzelier, 1992). Spiegel (1998) vermutet, dass Vorstellungsbilder in Hypnose so bearbeitet werden, als kämen sie von außen, was die Erleichterung der Phantasietätigkeit, das Phänomen hypnotischer Halluzinationen und die Lebendigkeit hypnotischer Bilder erklärt, wodurch die ERP-Reaktionen verändert werden können (Spiegel et al., 1985; De Pascalis, 1994). Spiegel (1998) zufolge ist für Hypnose eine Umkehr der üblichen Verarbeitungsweisen von Wörtern und Bildern bezeichnend: In Hypnose reagiert der Hypnotisierte auf Wörter und manipuliert entsprechend seine Vorstellungsbilder, wohingegen er im alltäglichen Leben auf Vorstellungsbilder reagiert und entsprechend die Wörter manipuliert [vgl. Spiegel & Kosslyn in diesem Heft]. Kennzeichnend für die Hypnose ist auch, dass unkritisch akzeptiert wird, was unter nicht hypnotischen Umständen unvorstellbar wäre, wie die Fähigkeit, zu halluzinieren, man habe keine Geruchsempfindung, während man Ammoniak riecht, oder das Vermögen, Schmerz trotz aversiver Stimuli zu reduzieren oder ganz auszuschalten. In diesem speziellen Fall vermag die Suggestion die Wahrnehmung unangenehmer Reize zu blockieren, die gewöhnliche Wahrnehmung schmerzhafter oder aversiver Stimuli zu überdecken. Nordby et al. (1999) entdeckten, dass die Anweisung, die

Aufmerksamkeit auf einen Teil der Buchstaben eines Wortes zu konzentrieren, die Stroop-Interferenz reduziert. Dieser Befund stimmt wohl mit jüngsten Erkenntnissen von Sheehan et al. (1988) überein und zeigt, dass konzentrierte Aufmerksamkeit in Hypnose die lexikalische Wahrnehmung dekontextualisieren und den Stroop-Interferenzeffekt reduzieren oder ganz ausschalten kann. Der springende Punkt ist, dass Hypnose ein vielschichtiges Geschehen ist, wobei es darauf ankommt, auf welche Art und Weise eine Suggestion übermittelt wird, wenn man die gewünschte Reaktion erhalten will. Nach Spiegel (2003) reduziert eine blockierende Halluzination die ERP-Amplitude, wenn die Anweisungen zur Halluzination eher das vordere, anteriore Aufmerksamkeitssystem ansprechen. Stehen indessen die Anweisungen zur Halluzination den aktuellen subjektiven Erfahrungen entgegen, so wird das hintere, posteriore Aufmerksamkeitssystem aktiviert, was die Vigilanz fördert. Die Rolle des vorderen Aufmerksamkeitssystems bei der hypnotischen Analgesie wurde von Crawford et al. (1993) hervorgehoben, wobei diese sich der Methode der bildhaften Darstellung des regionalen cerebralen Blutflusses (rCBF) bedienten. Sie fanden während der hypnotischen Analgesie bei hoch Hypnotisierbaren mit ischämischem Schmerz eine beidseitige Zunahme in den orbito-frontalen Cortices und zwar in der somatosensorischen Region.

Als ein entscheidender Punkt in der neurophysiologischen Forschung der Schmerzveränderung in Hypnose sollte in naher Zukunft geklärt werden, ob die hypnotischen Auswirkungen auf die Schmerzwahrnehmung im primären Assoziationscortex stattfinden oder aber in Gehirnstrukturen, die mit Aufmerksamkeitsprozessen befasst sind. Die PET-Studie von Rainville et al. (1997) weist darauf hin, dass Suggestionen in Hypnose den unangenehmen Eindruck des Schmerzerlebens steigern oder mindern können, und machten für die beobachteten Veränderungen den rCBF im ACC, nicht jedoch im primären sensorischen Cortex verantwortlich. Die ereignisbezogenen Potentiale (ERP) hypnotischer blockierender Halluzinationen, die sich auf visuelle und nociceptive somatosensorische Stimuli auswirken sollen, zeigen, dass hypnotische Analgesie im Besonderen und Wahrnehmungsveränderungen im Allgemeinen sowohl Aufmerksamkeitsprozessen als auch primären Wahrnehmungsprozessen zuzuschreiben ist. Hier möchte ich nun die bei uns durchgeführten ERP-Untersuchungen beschreiben. Sie legen Folgendes nahe: (1) Hypnotische Analgesie ist im Wesentlichen das Ergebnis hemmender Einflüsse im Gehirn. (2) Die hauptsächliche Strategie zur Erzielung eines analgetischen Effekts ist eher fokussierte Aufmerksamkeit auf blockierende Halluzinationen als Ablenkung.

ERP-Untersuchungen

In unserer ersten Hypnose-Untersuchung mit blockierenden Halluzinationen (De Pascalis, 1994) wurden die Versuchspersonen aufgefordert, sich ein Stück Pappkarton vorzustellen, das den Blick auf einen kreisrunden Lichtfleck verstellt. Die hoch

Hypnotisierbaren zeigten daraufhin eine Abnahme der P1-, N1- und P300-Amplitude der ereignisbezogenen Potentiale. Die Ergebnisse dieser Studie entsprachen den zuvor von Spiegel et al. (1985), Spiegel und Barabasz (1988) sowie Barabasz et al. (1995) berichteten. In einer späteren Untersuchung (De Pascalis & Carboni, 1997) konnte gezeigt werden, dass der Effekt blockierender Halluzinationen auf visuelle ereignisbezogene Potentiale sich auch auf somatosensorische ereignisbezogene Potentiale (SERPs) erstreckte. In dieser Untersuchung wurden die Effekte hypnotischer Veränderungen der somatosensorischen Wahrnehmung auf die SERPs ausgewertet. Zehn hoch suggestible und zehn niedrig suggestible weibliche Versuchspersonen erhielten eine somatosensorische Diskriminations-Aufgabe, bei der Standard-Stimuli und leichte elektrische Stimuli auf dem rechten Handgelenk appliziert wurden. Hoch Suggestible berichteten eine signifikante Reduktion der Wahrnehmung des nociceptiven Stimulus, wenn ihnen suggeriert wurde, sich einen Handschuh über dem rechten Handgelenk vorzustellen. Verglichen mit einer normalen Aufmerksamkeitsbedingung ging diese reduzierte subjektive Schmerzwahrnehmung während der blockierenden Halluzination mit einer reduzierten P300 an vorderen und hinteren Regionen der linken Hemisphäre einher, woraus die Vermutung resultiert, dass überwiegend die linke Hemisphäre damit beschäftigt war, hypnotisch blockierende Veränderungen der Schmerzwahrnehmung zustande zu bringen. Damit liegt nahe, dass es in Hypnose eine besondere linkshemisphärische Fähigkeit gibt, d.h. dass zumindest während blockierender Halluzinationen die linken hinteren Regionen unter Zuhilfenahme der linken Frontalregionen beim Erzeugen eines halluzinierten Bildes eine Rolle spielen (wobei das Ergebnis in dieser Studie unabhängig ist von der Manipulation an der rechten Hand). Die Reduktion der P300 in der linkshemisphärischen hinteren Region wurde als Ergebnis der widerstreitenden Effekte des halluzinierten blockierenden Vorstellungsbildes und der Verarbeitung der somatosensorischen Stimulation angesehen. Dies scheint mit neueren Mutmaßungen David Spiegels übereinzustimmen, dass bei hypnotischen Wahrnehmungsveränderungen ein Wettstreit zwischen Wahrnehmung und Vorstellung stattfindet (Spiegel, 2003). Das entspricht auch den von Jasiukaitis et al. (1996) berichteten Beobachtungen der P200 visueller ERPs. Sie bemerkten, dass die hypnotische Blockierung die P200 nur dann reduzierte, wenn die blockierende Halluzination und die ERP hervorruhenden Stimuli sich im rechten Gesichtsfeld abspielten. Diese und unsere ERP-Befunde können als Hinweis angesehen werden, dass absichtliche Imaginationen eine wichtige Rolle spielen bei den blockierenden Halluzinationen. Dieser Schluss kann gezogen werden, wenn man bedenkt, dass der linken Hemisphäre beim Hervorrufen visueller Vorstellungsbilder wohl eine besondere Rolle zukommt (Farah et al., 1990).

Schließlich wurde in unserer Studie zu blockierenden Halluzinationen die bei hoch hypnotisierbaren Versuchspersonen beobachtete reduzierte Sensibilität in der Reizwahrnehmung als Ergebnis eines top-down-inhibitorischen Prozesses angesehen. Dieser betrifft die frontale Modulation der thalamo-cortikalen Aktivität als den für die

hypnotische Analgesie zuständigen Mechanismus.

In einer weiteren Untersuchung (De Pascalis et al., 1999) versuchten wir, die früheren Befunde von Zachariae und Bjerring (1994) zu bestätigen und zu erweitern. Ein weiterer Zweck dieser Untersuchung bestand darin, die Hypothese zu überprüfen, hypnotische Analgesie sei das Ergebnis eines einzigen Phänomens im Gehirn und somit unabhängig von Strategien. Zu diesem Zweck wurden die Auswirkungen unterschiedlicher hypnotischer Suggestionen zur Schmerzlinderung und die gleichzeitigen Veränderungen kognitiver und physiologischer Reaktionen beobachtet. Soll diese Hypothese eines einzigen Hirnphänomens Gültigkeit haben, dann sollte jede erfolgreiche Suggestion Zugang zu derartigen Veränderungen erlauben. Bei dieser Untersuchung erhoben wir Werte für SERP und Veränderungen des Hautwiderstands (SCR), während die Versuchspersonen mit einer somatosensorischen Diskriminations-Aufgabe beschäftigt waren. Folgende hypnotische Suggestionen wurden gegeben: (1) tiefe Entspannung (Suggestion, dass der entspannte Körper keinerlei Schmerz empfinden werde). (2) Dissoziative Imagination (Suggestion, die Aufmerksamkeit vom Körper abzulenken und sich vorzustellen, aus dem Körper heraus ‚in die Luft‘ hinaufzuschweben, den Flur des Gebäudes zu überqueren, sich hinaus über die Straße zu begeben und es zu genießen, auf die Menschen und Häuser hinabzublicken); diese Anweisung sollte einen Zustand der abgelenkten Aufmerksamkeit, nicht notwendigerweise einen dissoziativen Zustand schaffen. (3) Fokussierte Analgesie (‚Handschuhanästhesie‘: Suggestion, die Aufmerksamkeit auf die Empfindung im Stimulus-Arm zu lenken und zu spüren, dass ein Handschuh die Hand und das Gelenk bedecke); diese Suggestion sollte eine blockierende Halluzination hervorrufen und ein dissoziatives Erleben herbeiführen, indem die Hand taub, empfindungslos oder als vom übrigen Körper ‚dissoziiert‘ empfunden wird. (4) Placebo (den Versuchspersonen wurde die Hand mit einer farbigen Mischung aus Wasser und Alkohol als Lokalanästhetikum befeuchtet). Verglichen wurde mit einer Baseline-Bedingung im Wachzustand, in dem keine Suggestion zur Schmerzreduktion gegeben wurde. Die SERPs wurden vom Schädel frontal, temporal, zentral und parietal aufgezeichnet. An der Untersuchung nahmen zehn hoch suggestible, neun mittel suggestible und zehn schwach suggestible rechtshändige Frauen teil. Die hoch suggestiblen Versuchspersonen zeigten während der dissoziativen Imagination (2) und der fokussierten Analgesie (3) eine signifikant ausgeprägtere Reduktion der Schmerzintensität als die mittel und schwach suggestiblen, während es bei den übrigen Versuchsbedingungen keine Unterschiede im Schmerzempfinden zwischen den Gruppen gab. Hoch, mittel und schwach Suggestible zeigten über alle Hypnosebedingungen hinweg eine signifikante Reduktion der P300 verglichen mit dem Wachzustand.

Der temporale Bereich erwies sich als die empfindlichste Region, um die SERP-Reaktionen bei den drei unterschiedlich hypnotisierbaren Gruppen zu identifizieren. Dabei zeigten die hoch hypnotisierbaren Personen während der fokussierten Analgesie signifikant geringere P 300 und größere N 2 als die übrigen Gruppen (s. Abb. 1).

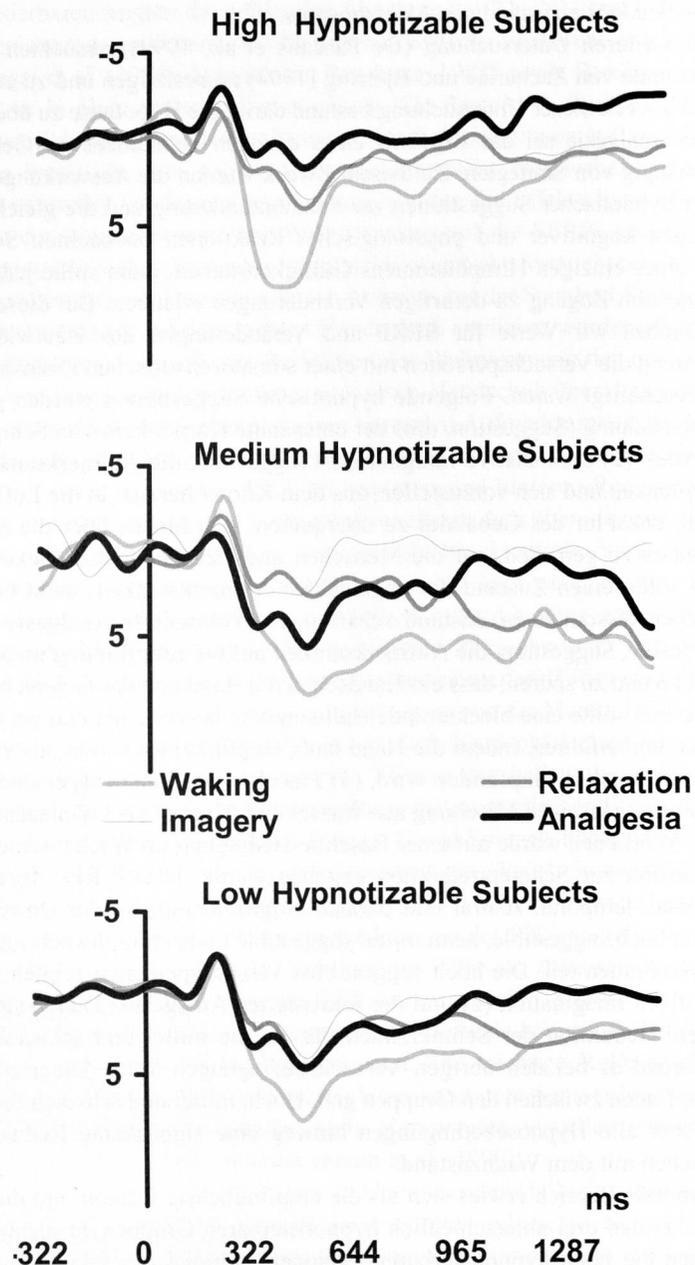


Abb. 1 links: Somatosensorische ereignisbezogene Potentiale (SERPs) auf schmerzhafte Reize, gemittelt über linke und rechte temporale Ableitungsorte unter den Bedingungen Wachen (Waking), Entspannung (Relaxation), nicht-hypnotische Imagination (Imagery) und hypnotische Analgesie-Suggestionen (Analgesia) bei hoch (high, n=10), mittel (medium, n=9), und wenig (low, n=10) hypnotisierbaren Versuchspersonen.

Fokussierte Analgesie bewirkte bei hoch hypnotisierbaren Versuchspersonen auch die größte Reduktion der subjektiven Schmerzeinstufung und Leidensintensität, einhergehend mit signifikanten aufgabenbezogenen temporalen Veränderungen der P300 und N2. Weiter ergaben sich höhere Schmerzschwellen und kürzere Reaktionszeiten bei gleichzeitig geringeren Orientierungsreaktionen in der Leitfähigkeit der Haut (SCR). Auch die dissoziativen Imaginationen und in geringerem Maß die tiefe Entspannung führten zu reduziertem Schmerzempfinden sowie aufgabenbezogener Veränderung der N 2 und P 300 und der SCRs. Allerdings gingen diese Veränderungen nicht mit kürzeren Reaktionszeiten einher und waren auch weniger deutlich als bei der fokussierten Analgesie. Insgesamt bestätigten diese Befunde die zuvor von Zachariae und Bjerring (1994) berichteten, dass nämlich unter fokussierter Analgesie, dissoziativer Imagination und tiefer Entspannung wohl verschiedene Prozesse auf corticaler Ebene ablaufen. Allerdings zeigte sich im Vergleich dazu unter der Hypnose-Bedingung eine allgemeine Steigerung inhibitorischer Prozesse. Entsprechend den Verhaltens- und physiologischen Daten erwies sich die fokussierte Analgesie als die wirkungsvollste Maßnahme zur Schmerzreduktion. Da die Suggestion, eine blockierende Halluzination hervorzurufen (=fokussierte Analgesie), anscheinend weniger prozessuale Kapazitäten erforderte, war während der Behandlung wohl weniger Einsatz und Anstrengung vonnöten (Bowers, 1994). Eine zusätzliche Analyse der SERP-Komponenten und der durch Schmerzstimuli hervorgerufenen autonomen Reaktionen bestätigten die zuvor (De Pascalis et al., 2001) erhaltenen Ergebnisse.

Die in unseren Untersuchungen zu blockierenden Halluzinationen erhaltenen Ergebnisse zeigen, dass visuelle und somatosensorische blockierende Halluzinationen mit einem Hemmungsprozess einhergehen, der sich an reduzierten P-300-Werten zeigt. Allerdings scheint die visuelle Blockierung sowohl frühe als auch späte ERP-Komponenten (P1, N1 und P300) zu betreffen. Daraus ergeben sich Hinweise auf die durch Hypnose beeinflussten Prozesse. Es ist allgemein anerkannt, dass hinsichtlich der zeitlichen Abläufe die frühen ERPs eher sensorischer Natur sind, während spätere Prozessabläufe eher kognitiv oder emotional sind. So können die während der visuellen Blockierung beobachteten hypnotischen Halluzinationen als Hinweis sowohl auf Wahrnehmungs- als auch auf kognitive und Aufmerksamkeitsprozesse aufgefasst werden. Andererseits scheinen somatosensorische blockierende Halluzinationen eines Schmerzreizes in Hypnose nur die spätere ERP-Komponente zu betreffen und damit zu zeigen, dass der hypnotische Einfluss nicht das anfängliche sensorische Erlebnis selbst betrifft, sondern die spätere kognitiv-emotionale Information. Diese Erklärung

wird von den Ergebnissen einer ausgezeichneten ERP-Untersuchung (Ray et al., 2002) gestützt, in welcher unterschiedliche Schmerzerfahrungen und elektrocutale Indikatoren hypo- und hyperalgetischer hypnotischer Suggestionen unter Einsatz einer Hauptkomponenten-Analyse untersucht werden. Diese Analyse ergab zeitliche und räumliche Muster, die mittels einer 129-Elektroden-EEG-Ableitung gemessen wurden. In dieser Studie ergaben sich im subjektiven Schmerzbericht bei den wenig Suggestiblen nur geringe Unterschiede zwischen Baseline, Hypoalgesie und Hyperalgesie, wohingegen die Werte der hoch Suggestiblen weiter gestreut waren. Weiter zeigten die hoch und schwach Suggestiblen während der Baseline-Erhebung keine unterschiedliche Einschätzung der Schmerzreize. Die überraschendsten Befunde bei der Kontrolle der schmerzbezogenen evozierten Potentiale insgesamt waren der Amplitudenabfall der P250 bei den hoch Suggestiblen unter Hypnose sowie die Vergrößerung der Amplitude verglichen mit der Baseline bei den schwach Suggestiblen.

Das erwies sich auch für den räumlichen Faktor als zutreffend, wobei die zentrale Region eine hohe Ladung zeigte. Schließlich berichteten die Autoren, dass eine eher sensorische, frühe N140 während Hypnose weniger spezifische Veränderungen zeigte, wobei dieses Ergebnis auch schon in früheren Schmerzstudien als eher stimulusorientiert beschrieben worden war (z.B. Gibson, LeVasseur & Helme, 1991).

Eine Einschränkung unserer eigenen früheren Studien bestand darin, dass der verwendete Schmerzreiz phasischer Natur war und sich somit von klinischem Schmerz deutlich unterschied. Klinischer Schmerz ist tonisch, häufig beständig und wiederkehrend. Klinischem Schmerz ziemlich ähnlich ist der tonische Schmerz, der im Eiswassertest (cold pressure) erzeugt wird (Chen et al., 1989). Deshalb zielt das Design unserer neuesten Untersuchung (De Pascalis et al., 2004) darauf ab, die kognitiven und aufmerksamkeitsbezogenen Veränderungen im Gehirn und in den autonomen Reaktionen während tonischen Schmerzes im Wachzustand und in Hypnose auszuwerten. In dieser Untersuchung erhielten hoch- (n=10), mittel- (n=10) und schwach suggestible (n=10) Versuchspersonen zur Schmerzbewältigung sowohl eine Anleitung zur dissoziativen Imagination als auch zur fokussierten Analgesie, während sie gleichzeitig eine akustische Aufgabe bekamen. Die Versuchsbedingungen unterschieden sich hinsichtlich der erforderlichen Aufmerksamkeit: Bei der dissoziativen Imagination muss absichtlich die Vorstellung erzeugt werden, aus dem Körper zu schweben. Bei der fokussierten Analgesie muss die Aufmerksamkeit auf die Hand konzentriert werden, um den Schmerzreiz halluzinatorisch zu blockieren. Die durch die akustischen Reize einer sekundären Odd-ball-Aufgabe 1) hervorgerufenen SCR und ERP wurden aufgezeichnet, während die Versuchspersonen sich kognitiver Strategien bedienten, um in Hypnose mit dem Schmerz zurechtzukommen. Dabei diente eine Nicht-Analgesie-Bedingung zur Kontrolle. Ausgehend vom Modell der dissoziierten Kontrolle (Bowers, 1990, 1994; siehe auch Bowers, 1989) war von hochsuggestiblen Versuchspersonen zu erwarten, dass sie ihre Kälteschmerz-Empfindung mit geringem

kognitivem Aufwand reduzieren würden, um so ihre Aufmerksamkeit der Entdeckung des akustischen Signals zuzuwenden. Bei den mittel- und mehr noch den schwachsuggestiblen Versuchspersonen hingegen war davon auszugehen, dass sie den Schmerz durch Einsatz bewusster kognitiver Strategien zu reduzieren versuchten, was großer Anstrengung bedurfte.

Bei sensorischen Diskriminationsaufgaben kann die P300 als direkter Hinweis auf die noch vorhandenen Ressourcen zur Stimulus-Bewertung angesehen werden (s. z.B. Mulder, 1986; Mecklinger et al., 1992), d. h. als Teil der bewussten Verarbeitungsmechanismen (s. z.B. Israel et al., 1980a, 1980b; Siveraag et al., 1989). Diese variable Ressourcen-Verteilung, die von den Untersuchungsbedingungen abhängig ist, kann mithilfe von Informationsverarbeitungs-Modellen vorausgesagt werden (vgl. z.B. Gopher, 1986; Wickens, 1986). Wird beispielsweise - unter identischen Bedingungen - die mentale Last einer Aufgabe durch bewusste Verarbeitungsprozesse verstärkt, dann kann ein Abfall der P300 erwartet werden (vgl. z.B. Mecklinger et al., 1992). In diesem Fall kann die P300 als indirektes und umgekehrt proportionales Maß für kognitive Anstrengung angesehen werden, d.h. als Hinweis auf einen Teil der bewussten Verarbeitung.

Ausgehend vom Informationsverarbeitungs-Modell der Aufmerksamkeit könnten verkürzte Reaktionszeiten (RT), höhere SCRs und größere P300 auf Stimuli der sekundären Odd-ball-Aufgabe hin zeigen, dass zur Stimulus-Bewertung während der hypnotischen Analgesie mehr Ressourcen verfügbar sind, da die Schmerzreduktion hier nur eine minimale kognitive Anstrengung erforderlich macht.

Insgesamt zielte die aktuelle Untersuchung hauptsächlich darauf ab, herauszuarbeiten, ob (a) Schmerzreduktion im wesentlichen der Effekt einer Hemmung ist, ob (b) bei hoch Suggestiblen die dissoziative Imagination weniger wirksam Schmerz reduziert als die fokussierte Analgesie, und ob (c) individuelle Unterschiede in der hypnotischen Suggestibilität zuverlässig für die Unterschiede bei der Reduktion tonischen Schmerzes verantwortlich gemacht werden können.

Es wurden Schmerzempfindung, Reaktionszeit, SCRs und ERPs während einer akustischen Odd-ball-Aufgabe untersucht, während rechtshändige Frauen eine gekühlte Flasche (-10°C) in der linken Hand hielten (Tonic Cold Bottle Test). Folgende Maße wurden erhoben: (1) Schmerzintensität (für jeden einzelnen Stimulus), (2) Reaktionszeit, (3) P300 der ERP für die Stimuli, (4) Werte der Hautleitfähigkeit (SCL) vor dem Stimulus als Hinweis auf die bei jeder Stimulus-Darbietung bestehende tonische Erregung sowie die späteren Hautleitfähigkeitsmaße als Hinweis auf die bei jedem Reiz hervorgerufene phasische Orientierungsreaktion.

Hochhypnotisierbare Teilnehmer zeigten in Hypnose sowohl für die dissoziative Imagination als auch für die fokussierte Analgesie eine signifikante Reduktion des Schmerzempfindens. Die Anwendung der fokussierten Analgesie in Hypnose ergab die deutlichste Schmerzreduktion. Und schließlich war das Ausmaß der durch die Behandlung in Hypnose hervorgerufenen Schmerzreduktion abhängig vom Grad der

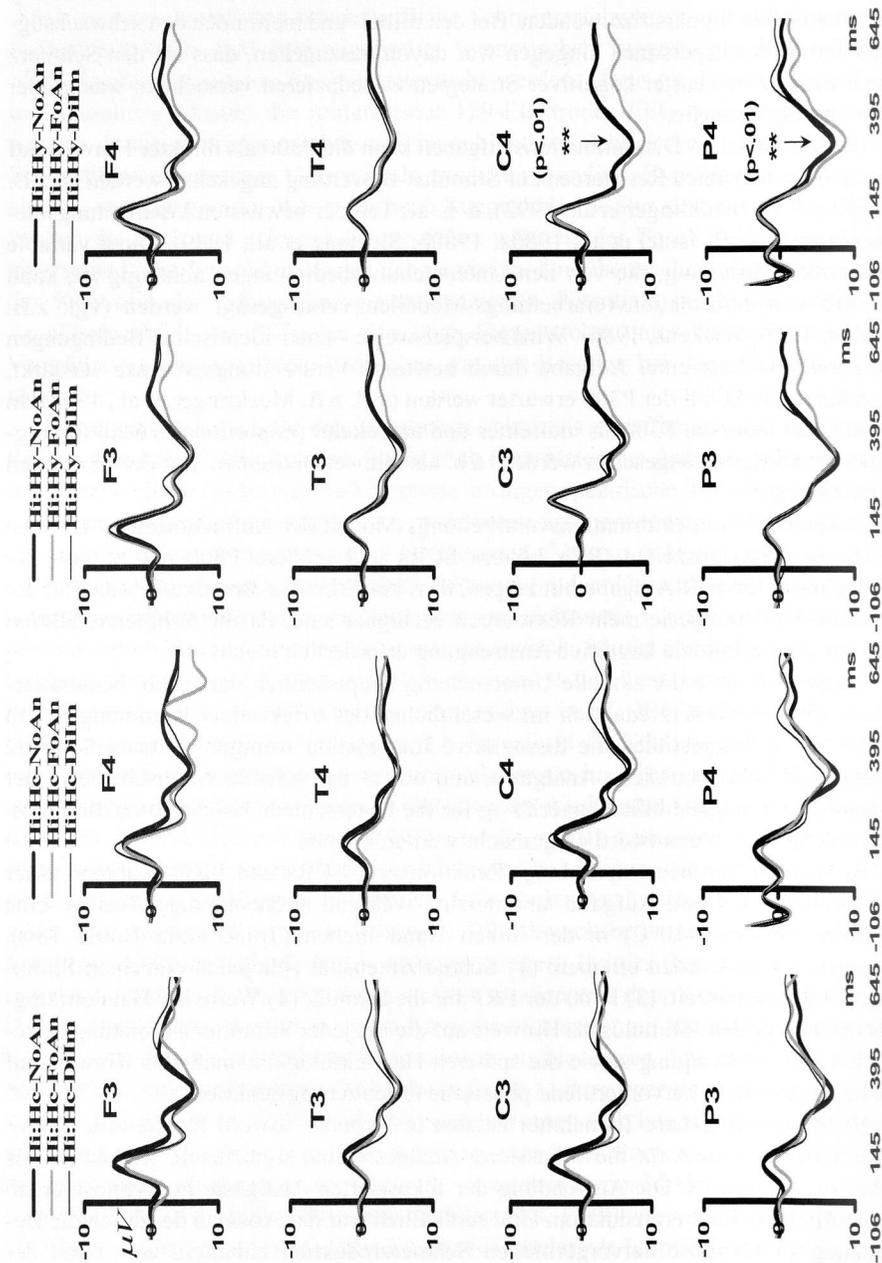


Abb. 2 links: Ereignisbezogene Potentiale (ERPs) auf akustische Stimuli bei hoch hypnotisierbaren Versuchspersonen (n=10) während eines "Tonic-Cold-Bottle Tests". Die ERPs sind gemittelte Werte über die Ableitungsorte frontal (F3, F4), temporal (T3, T4), central (C3, C4) und parietal (P3, P4) während der Bedingungen Hypnose (Hy), keine Analgesie (NoAn), dissoziative Imagination (DiIm) und fokussierte Analgesie (FoAn).

individuellen hypnotischen Fähigkeit. Dies kann aus den signifikanten Korrelationskoeffizienten zwischen den Werten für Hypnotisierbarkeit (gemessen mit der SHSS:C Skala) und denen für Schmerzreduktion in Hypnose während der dissoziativen Imagination ($r=0.38$, $p=0.039$) und der fokussierten Analgesie ($r=0.42$, $p=0.022$) geschlossen werden. In Hypnose zeigten hoch und mittel hypnotisierbare Versuchspersonen längere Reaktionszeiten während der dissoziativen Imagination und kürzere Reaktionszeiten während der fokussierten Analgesie, verglichen mit der Untersuchungsbedingung ohne Analgesie. Bei den hoch Hypnotisierbaren war dieser Effekt deutlicher. In Übereinstimmung mit dem Informationsverarbeitungs-Modell der Aufmerksamkeit (Gopher, 1986; Wickens, 1986) zeigten diese Unterschiede wohl, dass die fokussierte Analgesie in Hypnose im Vergleich zur dissoziativen Imagination weniger kognitive Anstrengung zur Schmerzreduktion erfordert. Die reduzierte Anstrengung erlaubte mehr freie Kapazität für die akustische Aufgabe. Diese Interpretation stimmt auch mit der dissoziativen Kontrolle (Bowers, 1990, 1994, 1989) überein. Diese Theorie besagt, dass umso mehr hochrangige kognitive Ressourcen zur weiteren Informationsverarbeitung verfügbar bleiben, je mehr Schmerz durch dissoziierte Kontrolle reduziert werden kann.

Die P300-Werte der akustischen Stimuli ergaben während der fokussierten Analgesie in Hypnose für die hoch Hypnotisierbaren im Vergleich zu den mittel und schwach Hypnotisierbaren einen signifikanten Zuwachs im rechts-zentralen und parietalen Cortex. Die ERPs der hoch Hypnotisierbaren sind in Abb. 2 dargestellt. Die höheren rechts-zentralen und parietalen P300-Werte, die bei den hoch Hypnotisierbaren im Vergleich zu den übrigen während der fokussierten Analgesie in Hypnose zu beobachten waren, können als Hinweis auf mehr verfügbare Verarbeitungskapazität während der zweiten sekundären Odd-ball-Aufgabe gelten. Schließlich scheint die rechtshemiphrische Beteiligung in Hypnose mit den Befunden einer Reihe jüngerer Untersuchungen übereinzustimmen, die auf eine gesteigerte Aktivität der rechten Hemisphäre in Hypnose hinweisen (Levine et al., 1984; De Pascalis et al., 1990; Gruzelier, 1998). Ferner gibt es Übereinstimmung mit der Hypothese, dass die rechts-hemiphrische Aktivität an der Regulation der phasischen Erregung beteiligt ist, welche die Aufmerksamkeit auf viele neue Wahrnehmungsinhalte zu lenken hat (Pribram & McGuiness, 1992; Tucker, 1987). Weiter scheinen auch die mit SCR ermittelten Befunde mit den aus der Informationsverarbeitungs-Theorie hergeleiteten Voraussagen in Einklang, denn bei den hoch hypnotisierbaren Versuchspersonen kamen während der fokussierten Analgesie in Hypnose durch die Tonstimuli mehr deutliche phasische

Orientierungsreaktionen zustande als in den übrigen Gruppen.

Schließlich stützen die Ergebnisse der gegenwärtigen Studie die Annahme, dass der Einsatz eines hemmenden Prozesses verantwortlich ist für die reduzierte Schmerzempfindung in Hypnose. Darüber hinaus legen die Unterschiede der Reaktionsgeschwindigkeiten, der P300 und der Hautleitfähigkeit innerhalb der einzelnen Hypnose-Anwendungen nahe, dass der Einsatz der fokussierten Analgesie die dissoziative Kontrolle in Hypnose erleichtert. So können wir behaupten, dass Hypnose offensichtlich mehr beinhaltet als lediglich die Definition, die Situation sei hypnotisch (wie die sozio-kognitiven Forscher es behaupten [vgl. Spanos et al., 1989]).

Schlussfolgerung

Die hier wiedergegebenen Untersuchungen zeigen, dass blockierende Halluzinationen in Hypnose deutlich die Gehirnfunktion beeinflussen. Blockierende Halluzinationen visueller Stimuli scheinen sowohl die frühen als auch die späten ERPs zu beeinflussen und weisen so darauf hin, dass sowohl Wahrnehmungsprozesse als auch kognitive, aufmerksamkeitsbezogene Prozesse an dieser Aufgabe beteiligt sind. Blockierende Halluzinationen aus somatosensorischer Stimulation beeinflussen andererseits wohl die späten ERPs wie die P300. Demnach scheint es wohl so, dass die späteren ERP-Komponenten eher beeinflusst werden, wenn der Reiz eine Fülle kognitiv-emotionaler Information hervorruft. So ergibt sich die erstaunliche Möglichkeit, dass durch eine blockierende Halluzination in Hypnose eine Art emotionaler Bindung unterbrochen wird, durch die zur sensorischen Verarbeitung emotional bewertende Informationen hinzukommen. Ein immer wiederkehrender Befund in der entsprechenden Hypnoseliteratur weist darauf hin, dass die Aufmerksamkeitshaltung, die für die hypnotisch suggestiven Anweisungen nötig ist, eine entscheidende Rolle spielt, damit der entsprechende Effekt erzielt wird. Diese Instruktionen, die für die blockierenden Halluzinationen fokussierte Aufmerksamkeit erfordern, gehen mit messbaren Veränderungen in jenen Bereichen des Gehirns einher, die die kognitiven, aufmerksamkeitsorientierten neuronalen Systeme aktivieren, während sie die perzeptiv-emotionalen reduzieren. Jene Instruktionen, die zur Schmerzreduktion mentale Bilder und Aufmerksamkeitsablenkung fordern, werden von einer ausgeprägteren kognitiven Anstrengung zur Schmerzreduktion begleitet, die sich in einer weniger deutlichen Aktivitätsminderung des kognitiv-emotionalen Systems widerspiegelt. Derzeitige Vermutungen gehen dahin, dass ein gesteigertes Gefühl der Absorption mit einer erhöhten Aktivität des Thalamus, des ponto-mesencephalischen Hirnstamms und des rostralen ACC einhergehen könnte. Hingegen könnte das Gefühl der Entspannung von niedrigerem Aktivitätsniveau in diesen Hirnregionen begleitet sein (Rainville, 2003; Rainville et al., 1999). Die in diesem Beitrag wiedergegebene Forschung legt auch einen Hemmungsprozess nahe, der bei hoch Hypnotisierbaren gleichzeitig mit der hypnotischen Analgesie abläuft. Dieser könnte eher allgemeiner als spezifischer Natur

sein, wie sich an den vielfältigen Bedingungen und Suggestionen ersehen lässt, die hypnotische Analgesie hervorrufen.

Unsere neueren Ergebnisse entsprechen den Voraussagen gemäß der Theorie der dissoziierten Kontrolle (Bowers, 1990, 1994 [dt. 1989]) und weisen darauf hin, dass blockierende Halluzinationen eines tonischen Schmerzreizes in Hypnose dissoziierte Kontrolle erleichtern können, da dann eine geringere kognitive Anstrengung zur Schmerzreduktion erforderlich ist.

Literatur

- Arendt-Nielsen, L., Zachariae, R., & Bjerring, P. (1990). Quantitative evaluation of hypnotically suggested hyperaesthesia and analgesia by painful laser stimulation. *Pain*, 42, 243-251.
- Barabasz, A.F., Barabasz, M. & Jensen, S. (1995). Effects of hypnosis on cortical event-related potentials during visual and olfactory hypnotic hallucinations. Paper presented at the 46th Annual Meeting of the Society for Clinical and Experimental Hypnosis, San Antonio, Texas, November, 7-11.
- Barabasz, A., & Lonsdale, C. (1983). Effects of hypnosis on P300 olfactory-evoked potential amplitudes. *Journal of abnormal psychology*, 92, 520-523.
- Barabasz, A.F., Barabasz, M., Jensen, S., Calvin, S., Trevisan, M. & Warner, D. (1999). Cortical event-related potentials show the structure of hypnotic suggestions is crucial. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*. 47(1), 5-22.
- Becker, D.E., Haley, D.W., Urena, D.M. & Yingling, C.D. (2000). Pean measurement with evoked-potentials: combination of subjectives ratings, randomized intensities, and longinterstimulus intervals produces a P300-like confound. *Pain*, 84, 37-47.
- Bowers, K.S. (1989). Das Neo-Dissoziationsmodell und das sozialpsychologische Modell der Hypnose. *Hypnose und Kognition*, 6(2), 23-31.
- Bowers, K.S. (1990). Unconscious influences and hypnosis. In J.L. Singer (Ed.), *Repression and dissociation: Implications for personality theory: psychopathology, and health* (pp. 143-178). Chicago: University of Chicago Press.
- Bowers, K.S. (1994). Dissociated control, imagination, and the phenomenology of dissociation. In D. Spiegel (Ed.), *Dissociation - Culture, Mind and Body* (pp. 21-38). Washington, DC: American Psychiatric Press, Inc.
- Bromm, B. & Lorenz, J. (1998). Neurophysiological evaluation of pain. *Electroencephalography & Clinical Neurophysiology*, 107, 227-253.
- Chaves, J. & Dworkin, S. (1997). Hypnotic control of pain: Historical perspectives and future prospects. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 45, 356-376.
- Chen, A.C.N. (2001). New perspectives in EEG/MEG brain mapping and PET/fMRI neuroimaging of human pain. *International Journal of Psychophysiology*, 42, 147-159.
- Chen, A.C.N., Dworkin, S.F. & Haug, J. (1989). Human pain responsivity in a tonic pain model: Psychological determinants. *Pain*, 37, 143-160.
- Chen, A.C.N. & Rappelsberger, P. (1998). Topology of EEG coherence changes may reflect differential neural network activation in cold and pain perception. *Brain Topography*, 11, 125-132.

- Crawford, H.J. & Gruzelier, J. (1992). A midstream view of the neuropsychophysiology of hypnosis: Recent research and future directions. In W. Fromm & M. Nash (Eds.), *Hypnosis: Research, Developments and Perspectives*, 3rd edition (pp. 227-266). New York: Guilford.
- Crawford, H.J., Gur, R.C., Skolnick, B., Gur, R.E. & Benson, D.M. (1993). Effects of hypnosis on regional cerebral blood flow during ischemic pain with and without suggested hypnotic analgesia. *International Journal of Psychophysiology*, 15, 181-195.
- Crawford, H.J., Knebel, T., Kaplan, L., & Vendemia, J.M.C. (1998). Hypnotic analgesia: 1. Somatosensory event-related potential changes to noxious stimuli and 2. Transfer learning to reduce chronic low back pain. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 1, 92-132.
- De Pascalis, V. (1993). EEG spectral analysis during hypnotic induction, hypnotic dream and age-regression. *International Journal of Psychophysiology*, 15, 153-166.
- De Pascalis, V. (1994). Event-related potentials during hypnotic hallucination. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 1, 39-55.
- De Pascalis, V. (2002). Hypnotic analgesia, obstructive attentional processes and psychophysiological mechanisms. *Hypnosis International Monographs*. Munich: M.E.G. Stiftung.
- De Pascalis, V., Bellusci, A., Magurano, M.R. & Chen, A.C.N. (2004). Pain reduction strategies in hypnotic context and hypnosis: ERPs and SCRs during a secondary auditory task. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis* (In Press).
- De Pascalis, V. & Carboni, G. (1997). P300 event-related-potential amplitudes and evoked cardiac responses during hypnotic alteration of somatosensory perception. *International Journal of Neuroscience*, 92, 187-208.
- De Pascalis, V., Magurano, M.R. & Bellusci, A. (1999). Pain perception, somatosensory event-related potentials and skin conductance responses to painful stimuli in high, mid, and low hypnotizable subjects: effects of differential pain reduction strategies. *Pain*, 83, 499-508.
- De Pascalis, V., Magurano, M.R., Bellusci, A. & Chen, A.C.N. (2001). Somatosensory event-related potentials and autonomic activity to varying pain reduction cognitive strategies in hypnosis. *Clinical Neurophysiology*, 112, 1475-1485.
- De Pascalis, V., Marucci, F.S., Penna, M.P. & Pessa, E. (1987). Hemispheric activity of 40-Hz EEG during recall of emotional events: Differences between low and high hypnotizables. *International Journal of Psychophysiology*, 5, 167-180.
- De Pascalis, V. & Penna, P.M. (1990). 40-Hz EEG activity during hypnotic induction and hypnotic testing. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 38, 125-138.
- De Pascalis, V. & Perrone, M. (1996). EEG asymmetry and heart rate during experience of hypnotic analgesia in high and low hypnotizables. *International Journal of Psychophysiology*, 21, 163-175.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A. & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(3), 340-347.
- Farah, M. J., Weisberg, L. L., Monheit, M. & Peronnet, F. (1990). Brain activity underlying imagery: Event-related potentials during mental image generation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1(302-316).
- Gibson, S., J., Le Vasseur, S.A., & Helme, R.D. (1991). Cerebral event-related responses induced by CO2 laser stimulation in subjects suffering from cervico-brachial syndrome. *Pain*, 47, 173-182.
- Gopher, D. (1986). In defense of resources: On structures, energetics, pools and the allocation of attention. In G.R.J. Hockey, A.W.K. Gailard & M.G.H. Coles (Ed.), *Energetics and human information processing* (pp. 353-372). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Gruzelier, J.H. (1998). A working model of the neurophysiology of hypnosis: A review of evidence. *Contemporary Hypnosis*, 15, 3-21.
- Gruzelier, J.H. (2000). The relevance of neuro-psychophysiological evidence to cognitive, social and phenomenological theories of hypnosis. *International Journal of Psychophysiology*, 35, 40-40.
- Handwerker, H. O. & Kopal, G. (1993). Psychophysiology of experimentally induced pain. *Physiological Review*, 73, 639-671.
- Hilgard, E.R. (1989). Eine Neo-Dissoziationstheorie des geteilten Bewusstseins. *Hypnose und Kognition*, 6(2), 3-22.
- Hilgard, E. R. & Hilgard, J. R. (1975). *Hypnosis in the Relief of Pain*. Los Altos: William Kauffman.
- Hilgard, E.R. & Hilgard, J.R. (1994). *Hypnosis in the relief of pain* (re. ed.). New York: Brunner/Mazel, Inc.
- Hillyard, S.A., Picton, T.W. & Regan, D. (1978). Sensation, perception, and attention: Analysis using ERPs. In E. Callaway, P. Tueting & S.H. Koslow (Eds.), *Event-related brain potentials in man*. New York: Academic Press.
- Holroyd, J. (1996). Hypnosis treatment of clinical pain: Understanding why hypnosis is useful. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 44, 33-51.
- Isreal, J.B., Chesney, G.L., Wickens, C.D. & Donchin, E. (1980a). P300 and tracking difficulty: Evidence for multiple resources in dual-task performance. *Psychophysiology*, 17, 259-273.
- Isreal, J.B., Wickens, C.D., Chesney, G.L. & Donchin, E. (1980b). The event-related brain potential as an index of display monitoring workload. *Human Factors*, 22, 214-224.
- Jasiukaitis, P., Nouriani, B. & Spiegel, D. (1996). Left hemisphere superiority for event-related potential effects of hypnotic obstruction. *Neuropsychologia*, 34(7), 661-669.
- Kanda, M., Fujiwara, N., Xu, X., Shindo, K., Nagamine, T., Ikeda, A. & Shibasaki, H. (1996). Pain-related and cognitive components of somatosensory evoked potentials following CO2 laser stimulation in man. *Electroencephalography & Clinical Neurophysiology*, 100, 105-114.
- Keelen, P.R. & Nash, M.R. (2003). The four causes of hypnosis. Paper presented at Tennessee Conference on Brain Processes in Hypnosis (Sept. 11-14 2002). *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis* (In Press).
- Kihlstrom, J.F. (1997). Convergence in understanding hypnosis? Perhaps, but no so fast. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 45, 324-332.
- Kihlstrom, J.F. (1998). Hypnosis and the psychological unconscious. In *Encyclopedia of Mental Health* (Vol.2, pp. 467-477). New York: Academic Press.
- Kirsch, I. & Lynn, S.J. (1995). The altered state of hypnosis: Changes in the theoretical landscape. *American Psychologist*, 46, 846-858.
- Kirsch, I. & Lynn, S.J. (1998). Dissociation theories of hypnosis. *Psychological Bulletin*, 123,

- 100-115.
- Kosslyn, S. M., Thompson, W. L., Costantini-Ferrando, M. F., Alpert, N. M. & Spiegel, D. (2000). Hypnotic Visual Illusion Alters Color Processing in the Brain. *American Journal of Psychiatry*, 157(8), 1279-1284.
- Kropotov, J. D., Crawford, H. J. & Polyakov, Y. I. (1997). Somatosensory event-related potential changes to painful stimuli during hypnotic analgesia: anterior cingulate cortex and anterior temporal cortex intracranial recordings. *International Journal of Psychophysiol*, 27, 1-8.
- Lenz, F. A., Rios, M., Zirh, A., Chau, D., Krauss, G. & Lesser, R. P. (1998). Painful stimuli evoke potentials recorded over the human anterior cingulate gyrus. *J Neurophysiology*, 79, 2231-2234.
- Levine, J.L., Kurtz, R.M. & Lauter, J.L. (1984). Hypnosis and its effects on left and right hemisphere activity. *Biological Psychiatry*, 19, 1461-1475.
- Mecklinger, A., Kramer, A.F. & Strayer, D.L. (1992). Event related potentials and EEG components in a semantic memory search task. *Psychophysiology*, 29, 104-119.
- Miron, D., Duncan, G. H. & Bushnell, M. C. (1989). Effects of attention on the intensity and unpleasantness of thermal pain. *Pain*, 39, 345-352.
- Mulder, G. (1986). The concept and measurement of mental effort. In R.J. Hockey, A.W.K. Gaillard, M.G.H. Coles, (Eds). *Energetics and human information processing* (pp. 175-198). Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers.
- Nordby, H., Hugdahl, K., Jasiukaitis, P. & Spiegel, D. (1999). Effects of hypnotizability on performance of a Stroop task and event-related potentials. *Perceptual & Motor Skills*, 88(3 Pt 1), 819-830.
- Oakley, D.A. (1999). Hypnosis and consciousness: a structural model. *Contemporary Hypnosis*, 16, 215-223.
- Peter, B. (2004). Hypnose. In Basler, H-D., Franz, C., Kröner-Herwig, B. & Rehfish, H-P. (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (S. 576-588). Berlin: Springer
- Piccione, C., Hilgard, E.R. & Zimbardo, P.G. (1989). On the degree of stability of measured hypnotizability over a 25-year period. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 289-295.
- Ploghaus, A., Tracey, I., Gati, J. S., Clare, S., Menon, R. S., Matthews, P. M. & Rawlins, J. N. (1999). Dissociating pain from its anticipation in the human brain. *Science*, 284, 1979-1981.
- Posner, M. I. & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annu Rev Neurosci*, 13, 25-42.
- Pribram, K.H. & Mc Guinness, D. (1992). Attention and para-attentional processing. Event-related brain potentials as tests of a model. *Annals New York Academy of Sciences*, 658, 65-92.
- Ray, W.J. (1997). EEG concomitants of hypnotic susceptibility. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 45, 301-313.
- Ray, W.J., Keil, A., Mikureit, A., Bongartz, W. & Elbert, T. (2002). High resolution EEG indicators of pain responses in relation to hypnotic susceptibility and suggestion. *Biological Psychology*, 60, 17-36.
- Ray, W., & Tucker, D. (2003) Considering hypnotic processes from an evolutionary perspective. Paper presented at Tennessee Conference on Brain Processes in Hypnosis (Sept. 11-14 2002). *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis* (In Press).
- Rainville, P. (2003). Hypnosis phenomenology and the neurobiology of consciousness and pain. Paper presented at Tennessee Conference on Brain Processes in Hypnosis (Sept. 11-14 2002). *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis* (In Press).
- Rainville, P., Duncan, G.H., Price, D.D., Carrier, B. & Bushnell, M.C. (1997). Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex. *Science*, 277, 968-970.
- Rainville, P., Hofbauer, R. K., Paus, T., Duncan, G. H., Bushnell, M. C. & Price, D. D. (1999). Cerebral mechanisms of hypnotic induction and suggestion. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11, 110-125.
- Sheehan, P. W., Donovan, P. & MacLeod, C. M. (1988). Strategy manipulation and the Stroop effect in hypnosis. *Journal of abnormal psychology*, 97, 455-460.
- Sirevaag, E.J., Kramer, A.F., Coles, M.G.H. & Donchin, E. (1989). Resource reciprocity: An event-related brain potentials analysis. *Acta Psychologica*, 70, 77-97.
- Spanos, N.P., Flynn, D.M. & Gwynn, M.I. (1989). Kontext-Anforderungen, negative Halluzinationen und die Geheime-Beobachter-Reaktion: Drei Geheime Beobachter beobachtet. *Hypnose und Kognition*, 6(2), 33-40.
- Spanos, N.P. (1991). A sociocognitive approach to hypnosis. In S.J. Lynn & J.W. Rhue (eds.), *Theories of hypnosis: Current models and perspectives. The Guilford clinical and experimental hypnosis series* (pp. 324-361). New York: The Guilford Press.
- Spiegel, D. (1994). *Culture, Mind, and Body*. Washington, D.C.: American Psychiatric Press, Inc.
- Spiegel, D. (1998). Hypnosis. *Harvard Mental Health Letter*, 15(3), 5-6.
- Spiegel, D. (2003). Negative and positive visual hypnotic hallucinations: Attending inside and out. Paper presented at Tennessee Conference on Brain Processes in Hypnosis (Sept. 11-14 2002). *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis* (In Press).
- Spiegel, D. & Albert, L.H. (1983). Naloxone fails to reverse hypnotic alleviation of chronic pain. *Psychopharmacology*, 81, 140-143.
- Spiegel, D. & Barabasz, A.F. (1988). Effects of hypnotic instructions on P300 event-related-potential amplitudes: Research and clinical applications. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 31, 11-17.
- Spiegel, D., Bierre, P. & Rootenberg, J. (1989). Hypnotic alteration of somatosensory perception. *Am J Psychiatry*, 146(6), 749-754.
- Spiegel, D., Cutcomb, S., Ren, C. & Pribram, K. (1985). Hypnotic hallucination alters evoked potentials. *Journal of Abnormal Psychology*, 3, 249-255.
- Spiegel, H. & Spiegel, D. (1987). *Trance and treatment: Clinical uses of hypnosis*. Washington, DC: American Psychiatric Press.
- Szechtman, H., Woody, E., Bowers, K.S. & Nahmias, C. (1998). Where the imaginal appears real: A positron emission tomography study of auditory hallucinations. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 95, 1956-1960.
- Tucker, D.M. (1987). Substrati neuronali del pensiero e disordini affettivi [Neuronal substrates of thought and affective disorders]. In C. Caltagirone & G. Gainotti (Eds.), *Emozioni e specializzazione emisferica [Emotions and hemispheric specialization]* (pp. 179-187). Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana.

- Watanabe, S., Kakigi, R., Koyama, S., Hoshiyama, M. & Kaneoke, Y. (1998). Pain processing traced by magnetoencephalography in the human brain. *Brain Topography*, 10, 255-264.
- Weitzenhoffer, A.M. (1978) Hypnotism and altered states of consciousness. In A.A. Sugarman & R.E. Tarter (Eds), *Expanding Dimensions of Consciousness* (pp. 183-225). New York: Springer.
- Weitzenhoffer, A.M., Gough, P.B. & Landes, J. (1959). A study of the Braid effect (hypnosis by visual fixation). *Journal of Psychology*, 47, 67-80.
- Weitzenhoffer, A.M. (1980). Hypnotic susceptibility revised. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 22, 130-146.
- Woody, E.Z. & Bowers, K.S. (1994). A frontal assault on dissociated control. In S.J. Lynn & J.W. Rhue (Eds.), *Dissociation: Clinical and theoretical perspectives* (pp. 52-79). New York: The Guilford Press.
- Woody, E. & Sadler, P. (1998). The rhetoric and science of 'nothing but'. *Contemporary Hypnosis*, 15, 178-181.
- Wickens, C.D. (1986). Gain and energetics in information processing. In G.R.J. Hockey, A.W.K. Gailard & M.G.H. Coles (Ed.), *Energetics and human information processing* (pp. 373-390). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Yamasaki, H., Kakigi, R., Watanabe, S. & Naka, D. (1999). Effects of distraction on pain perception: magneto- and electro-encephalographic studies. *Brain Research Cognitive Brain Research*, 8, 73-76
- Zachariae, R. & Bjerring, P. (1994). Laser-induced pain-related brain potentials and sensory pain ratings in high and low hypnotizable subjects during hypnotic suggestions of relaxation, dissociated imagery, focused analgesia, and placebo. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, XLII, 56-80.

Obstruction, attention and automaticity in hypnosis

Vilfredo De Pascalis

Abstract: This report provides experimental evidence in demonstrating that hypnotic analgesia is the product of an inhibitory processing which involves focused attention and obstructive hallucination. The first mechanism is the product of frontal cortical activity, the second is mainly the product of posterior cortical system which modulates mental imagery. This inhibitory process may be more of a global than of a specific nature as shown by the variety of conditions and suggestions that produce hypnotic analgesia. These statements are derived from salient findings of our psychophysiological research using traditional EEG rhythms, event-related potentials, and autonomic activity. Results from these studies indicated that common to different suggestions of hypnotic analgesia is the operation of a top-down inhibitory process involving the activity of frontal attentional system which modulates thalamocortical filtering of incoming sensorial inputs. Those instructions, that required focused attention mechanisms to produce obstructive hallucination, are accompanied by measurable functional changes in those specific regions of the brain, which activate the functioning of cognitive-attentional neural systems and reduce the perceptual-emotional ones. Those instructions that require mental imagery and divi-

ded attention mechanisms to reduce pain perception are accompanied by a more pronounced cognitive effort for pain reduction which is reflected in a less pronounced attenuation of the activity in the cognitive-emotional systems.

More recent findings from our laboratory are in line with predictions derived from the dissociated control model (Bowers, 1990, 1994), and indicate that obstructive hallucination of tonic painful stimulation may prime dissociated control in hypnosis, since it requires a lower cognitive effort for pain reduction.

Keywords: hypnosis, obstruction, focused attention, psychophysiology

Vilfredo De Pascalis, Prof. Dr.
University of Rome 'La Sapienza'
Dept. of Psychology
Via dei Marsi 78
I-00185 Roma
v.depascalis@caspur.it

erhalten: 16.2.03

revidierte Version akzeptiert: 29.10.04

Übersetzung aus dem Englischen von Alida Iost-Peter

1) Mit "Odd-ball-Paradigma" ist gemeint, dass Ereignisse nicht mit gleicher Wahrscheinlichkeit auftreten. Zum Beispiel werden in einer EEG-Studie evozierte Potentiale auf die Darbietung eines Dreiecks und eines Vierecks erhoben. Wenn die Dreiecke in 90% der Darbietungen auftreten und die Vierecke in 10% der Fälle, dann ist die Auftretenswahrscheinlichkeit der beiden Ereignisse nicht "even", sondern "odd" (ungerade, ungewohnt, unregelmäßig).