

Hypnotische Suggestionen vertiefen den Schlaf und verbessern die Kognition bei älteren Erwachsenen

Eine EEG-Studie im Schlaflabor

Maren J. Cordi

Sarah Hirsiger

Susan Mérillat

Björn Rasch

Der menschliche Schlaf wird in vier Stadien unterteilt: den leichten Schlaf N1, als Übergang zwischen Schlaf und Wachheit zu verstehen, den stabilen Nachtschlaf N2, den Tiefschlaf N3, sowie den REM- (Rapid Eye Movement) Schlaf. Der Tiefschlaf macht im Schnitt etwa 20% des Schlafes aus, was jedoch stark mit dem Alter variiert. Über die Lebensspanne hinweg nimmt der Anteil des Tiefschlafs deutlich ab (Ohayon, Carskadon, Guilleminault, & Vitiello, 2004). Dies ist insofern kritisch als dass eine Vielzahl von Studien belegt, dass der Schlaf, insbesondere der Tiefschlaf, für unsere Gesundheit, unser Wohlbefinden, das Immunsystem und das Gedächtnis von großer Bedeutung ist (Lange, Dimitrov, & Born, 2010; Rasch & Born, 2013). So könnte der N3-Rückgang im Alter mit einer Reduktion der synaptischen Dichte und neuronaler Funktionalität einhergehen (Mander et al., 2013). Dies legen auch Studien nahe die zeigen, dass der Tiefschlaf bei Menschen mit altersbedingten Störungen wie Mild Cognitive Impairment stark reduziert und mit kortikalem Abbau assoziiert ist (Sanchez-Espinosa, Atienza, & Cantero, 2014). Häufig verwendete pharmakologische Mittel zur Schlafförderung verhindern den Tiefschlaf zum Teil aber eher, können nachts häufig nicht vollständig abgebaut werden, zu Abhängigkeiten führen und negative Auswirkungen auf die Wachheit am Tag haben.

Mehrere Studien konnten bereits die Effektivität von Hypnose für die Behandlung von Schlafstörungen belegen (Borkovec & Fowles, 1972; Schlarb, 2005; Stanton, 1989) und aus den Ergebnissen wurde geschlussfolgert, dass Hypnose zur effektiven Behandlung von Insomnie eingesetzt werden kann (Hauri, Silber, & Boeve, 2007). Diese Studien umfassten jedoch kleine Stichproben und nutzen ausschließlich subjektive Schlafmaße wie Fragebögen oder Schlaftagebücher zur Erfassung der Effekte. Kürzlich konnten wir (Cordi, Schlarb, & Rasch, 2014) unter Nutzung polysomnogra-

Maren J. Cordi^{1,4}, Sarah Hirsiger^{2,3}, Susan Mérillat^{2,3} und Björn Rasch^{1,3,4,5}

¹ Universität Zürich, Psychologisches Institut, Abteilung Biopsychologie

² Universität Zürich, International Normal Aging and Plasticity Imaging Center (INAPIC)

³ University Research Priority Program "Dynamics of Healthy Aging"

⁴ Züricher Zentrum für interdisziplinäre Schlafforschung (ZiS), Universität Zürich

⁵ Universität Fribourg, Psychologisches Institut, Abteilung kognitive Biopsychologie und Methoden, Fribourg, Schweiz

Hypnotherapeutische Suggestionen vertiefen den Schlaf und verbessern die Kognition bei älteren Erwachsenen: Eine EEG-Studie im Schlaflabor

Sowohl die Schlafqualität als auch der Anteil an Tiefschlaf nehmen über die Lebensspanne hinweg ab (Ohayon et al., 2004). Dieser Abbau ist von einem Verlust kognitiver Funktionalität begleitet und womöglich damit assoziiert (Mander et al., 2013). Studien zeigen, dass Hypnotherapie erfolgreich zur Vertiefung des Schlafs bei jüngeren Erwachsenen eingesetzt werden kann (Cordi et al., 2014). In der vorliegenden kontrolliert-experimentellen Studie hörten gesunde ältere Studienteilnehmerinnen hypnotische Suggestionen „tiefer zu schlafen“ oder einen Kontrolltext vor einem Mittagsschlaf, während die Hirnstromwellen mit hochauflösendem Elektroenzephalogramm (EEG) aufgezeichnet wurden. Es zeigte sich, dass die hypnotische Suggestion den Tiefschlafanteil um 57% erhöhen konnte. Zusätzlich stieg die Hirnstromaktivität in dem für den Tiefschlaf charakteristischen Frequenzbereich. Dies war gefolgt von einer verbesserten kognitiven Funktion nach dem Schlaf. Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass hypnotische Suggestionen eine erfolgreiche Alternative zu weitverbreiteten schlaffördernden Medikamenten sind, um den Tiefschlafanteil zu verlängern und die Kognition bei älteren Erwachsenen zu verbessern.

Schlüsselwörter: Hypnose, Tiefschlaf, Alter, kognitive Funktionen, hochauflösendes Elektroenzephalogramm

Improving sleep and cognition in by hypnotic suggestion in the elderly

Sleep quality as well as deep sleep markedly decline across the human lifespan (Ohayon et al., 2004). This decrease is paralleled by and presumably associated with a loss of cognitive functioning in the elderly (Mander et al., 2013). Studies show that hypnotherapy is successful to deepen sleep in younger adults (Cordi et al., 2014). In the present controlled experimental study, healthy elderly females listened to hypnotic suggestions to sleep deeper or to a control tape before a midday nap while high density electroencephalography (EEG) was recorded. After the hypnotic suggestion, we observed a 57% increase in slow-wave sleep (SWS) in females suggestible to hypnosis as compared to the control condition. Furthermore, slow-wave activity (SWA), characteristic for SWS, was significantly increased, followed by a significant improvement in cognitive functioning after sleep. Our results suggest that hypnotic suggestions might be a successful alternative for widely-used sleep-enhancing medication to extend SWS and improve cognition in the elderly.

Key words: Hypnosis, slow-wave sleep, aging, cognitive function, high density electroencephalography

Prof. Dr. Björn Rasch
Universität Fribourg, Psychologisches Institut
Abteilung kognitive Biopsychologie und Methoden
Rue P.A. de Faucigny 2, CH-1701 Fribourg, bjoern.rasch@unifr.ch

Dr. Maren Cordi
Universität Zürich, Psychologisches Institut, Biopsychologie
Binzmühlestrasse 14/Box 5, CH-8050 Zürich, maren.cordi@uzh.ch

Die Arbeit wurde am Psychologischen Institut der Universität Zürich, Abteilung Biopsychologie durchgeführt und in der Zeitschrift *Neuropsychologia* veröffentlicht: Cordi, M. J., Hirsiger, S., Méritat, S., & Rasch, B. (2015). Improving sleep and cognition by hypnotic suggestion in the elderly. *Neuropsychologia*, 69, 176-182.

Finanziell wurde die Studie durch den Schweizer Nationalfonds (SNF) (PP00P1_133685), dem Universitären Forschungsschwerpunkt (URPP) „Dynamics of Healthy Aging“ und dem Clinical Research Priority Program (CRPP) “Sleep and Health” der Universität Zürich unterstützt. Die Autoren unterliegen keinen Interessenskonflikten.

phischer Messinstrumente zeigen, dass diese erlebte Verbesserung tatsächlich auf einer objektiv messbaren Veränderung beruht. Hierzu wurde die elektrische Aktivität des Gehirns während des Schlafs mit dem Elektroenzephalogramm (EEG) gemessen. Anhand dieser Signale kann der Schlaf in seine unterschiedlichen Stadien eingeteilt und deren prozentualer Anteil am Gesamtschlaf gemessen werden. An diesem Maß zeigte sich, dass die in Hypnose gegebene Suggestion „tiefer zu schlafen“ diesen objektiv gemessenen Anteil des Tiefschlafs um 81% verlängern konnte. Darüber hinaus konnten mit dem EEG die Eigenschaften des Tiefschlafs genauer analysiert werden. Im Tiefschlaf kommen vor allem langsame Oszillationen vor. Dabei handelt es sich um langsame Spannungsschwankungen, die dadurch entstehen, dass die Verarbeitungsprozesse von großen Neuronenverbänden synchronisiert sind. Dadurch kommt es zu gemeinsamen aktiven und inaktiven Phasen (sogenannten Up- und Downstates), die im EEG als langsame Wellen abgebildet werden. Diese Schwingungen befinden sich im Frequenzbereich von 0.5-4.5 Hz. Die Aktivität in diesem Bereich wird als Tiefschlafaktivität (slow wave activity, SWA) bezeichnet. Die SWA wird klassisch mit der Höhe des Schlafbedarfs in Verbindung gebracht (Finelli, Baumann, Borbély, & Achermann, 2000) und gilt heutzutage als wichtigster Marker für plastische und synaptische Prozesse im Schlaf (Rasch & Born, 2013; Tononi & Cirelli, 2006). In unserer Studie haben wir gezeigt, dass die hypnotische Suggestion neben dem N3-Anteil auch den Anteil der SWA erhöhte. Ein weiteres Kontrollexperiment enthüllte, dass die Erwartung an den Text alleine nicht ausreicht, um den Effekt zu erzeugen, sondern dass dem Textinhalt eine bedeutsame Rolle zukommt (Cordi et al., 2014). Nach diesem

Hypnotische Suggestionen vertiefen den Schlaf

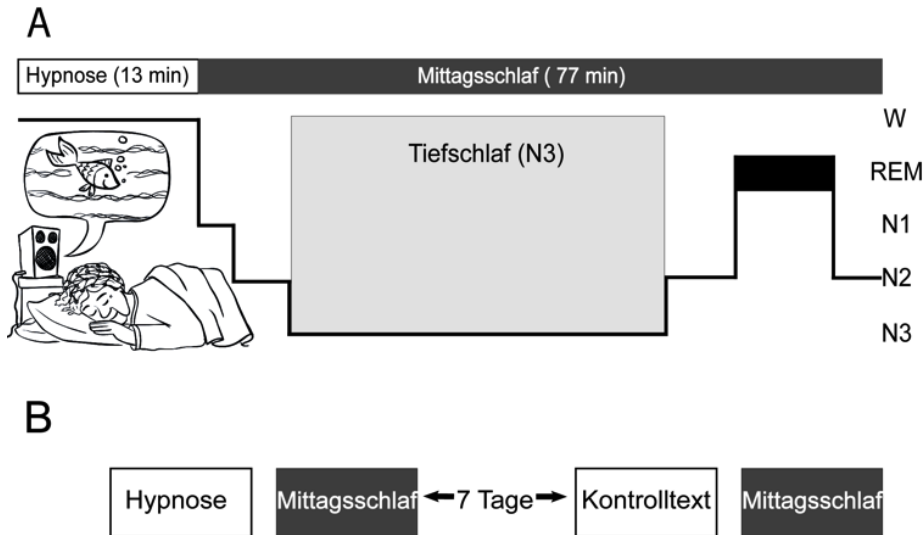


Abb. 1. Überblick über den Studienablauf. (A) gesunde ältere Frauen hörten im Bett liegend entweder einen Text mit hypnotischen Suggestionen oder einen Kontrolltext und durften im Anschluss direkt einschlafen. Dies wird in der Abbildung durch ein sogenanntes Hypnogramm symbolisiert, das die Schlafstruktur eines Mittagsschlafes darstellt. (B) Alle Probandinnen nahmen an einer Hypnose und einer Kontrollbedingung teil, die im Abstand von einer Woche und in randomisierter Reihenfolge stattfanden. Die Probandinnen hörten im hypnotischen Text Suggestionen zur Erhöhung des Tiefschlafs, im Kontrolltext eine neutrale Dokumentation.

ersten objektiven Nachweis der Wirkung der Hypnose auf Schlaf war jedoch noch unklar, ob sich diese positiven Ergebnisse auch auf eine Stichprobe älterer Personen übertragen lassen. Deswegen wiederholten wir das Experiment in einer neuen Studie mit Probandinnen ab 60 Jahren. Zusätzlich sollte getestet werden, ob sich aufgrund des Zusammenhangs zwischen Tiefschlaf und Kognition auch positive Auswirkungen auf die Gedächtnisleistung zeigen lassen. Wir nahmen an, dass sich der Tiefschlafanteil und die SWA nach den hypnotischen Suggestionen erhöhen. Darüber hinaus erwarteten wir eine verbesserte Testleistung kognitiver Funktionen nach dem tieferen Schlaf.

Methode

Stichprobe

Insgesamt nahmen 42 gesunde, deutschsprachige ältere Frauen im Alter zwischen 60 und 82 (Mittelwert 67.10 Jahre) an dem Experiment teil. Um Geschlechtereffekte zu vermeiden wurden nur Frauen zur Teilnahme eingeladen. Anhand ihrer Werte in der

Harvard Group Scale of Hypnotic Suggestibility (HGSHS:A; Bongartz, 1985) wurden die Teilnehmerinnen in eher hoch (bei einem Wert ≥ 7) und eher niedrig suggestible (< 7) Probandinnen eingeteilt. Es nahmen 19 hoch suggestible und 20 niedrig suggestible Probandinnen teil. Eine Probandin hatte in beiden Sitzungen nicht geschlafen, zwei andere hielten die Koffeinrestriktion nicht ein und wurden ausgeschlossen.

Ablauf der Erhebung

Die Probandinnen nahmen nach einem Eingewöhnungsschlaf im Schlaflabor an zwei experimentellen Sitzungen teil, die exakt eine Woche auseinanderlagen. Dabei wurden sie explizit über die Absicht der Suggestion, den Tiefschlafanteil mithilfe der Hypnose zu erhöhen, aufgeklärt. Die Probandinnen hielten einen 90 minütigen Mittagsschlaf in unserem Schlaflabor, der mit hochauflösendem EEG, EMG und EKG aufgezeichnet wurde. Im Bett liegend bekamen sie bei einer Sitzung den hypnotischen Text, bei der anderen einen Kontrolltext über Lautsprecher vorgespielt und durften direkt im Anschluss einschlafen (siehe Abbildung 1 A und B). Die Texte dauerten beide 13 Minuten und wurden in einer balancierten, randomisierten Reihenfolge vorgegeben. Die Schlafprofile beider Schlafperioden wurden somit innerhalb einer Person in einem placebo-kontrollierten crossover-Design miteinander verglichen. Des Weiteren bearbeiteten die Teilnehmerinnen vor und nach dem Schlaf jeweils einen Gedächtnistest, um die kognitive Leistung zu erfassen. Die Verbesserung der Leistung nach dem Schlaf im Vergleich zu vorher konnte so ermittelt werden.

Material

Texte. Allen Probandinnen wurde ein hypnotischer Text eingespielt, der Tiefschlaf suggerierte. Dieser begann mit einer 4 minütigen Induktionsphase, an die sich die hypnotische Suggestion in Form einer Metapher anschloss. Diese beschrieb ein Bild von einem Fisch im Meer, der immer tiefer und tiefer in das Wasser sank. Der Text wurde mit einer ruhigen, langsamen und beruhigenden Stimme gesprochen und enthielt mehrmals beruhigende Wort wie „tief“, „einfach“, „entspannen“, „sich treiben lassen“. Zum Vergleich wurde ein Kontrolltext eingespielt, der eine Dokumentation über Lagerstättenkunde war. Er wurde mit einer alltäglichen Stimme und Geschwindigkeit gesprochen und enthielt weder beruhigende noch aufwühlende Worte. Die Texte werden auf der Homepage der Biopsychologischen Abteilung der UZH zur Verfügung gestellt (<http://www.psychologie.uzh.ch/fachrichtungen/allgpsy/biopsy/links.html>).

Gedächtnistest. Bei dem kognitiven Test Semantic Verbal Fluency (SVT) sollten innerhalb von 2 Minuten möglichst viele Wörter einer bestimmten Kategorie generiert werden. Die Leistung nach dem Schlaf wurde verhältnismäßig zur Leistung vor dem Schlaf betrachtet. So kann die Zu- oder Abnahme der Leistung prozentual dargestellt und zwischen den beiden Bedingungen verglichen werden. Der Test hatte sich in vorigen Studien als altersabhängig erwiesen (Haugrud, Lanting, & Crossley, 2010).

Hypnotische Suggestionen vertiefen den Schlaf

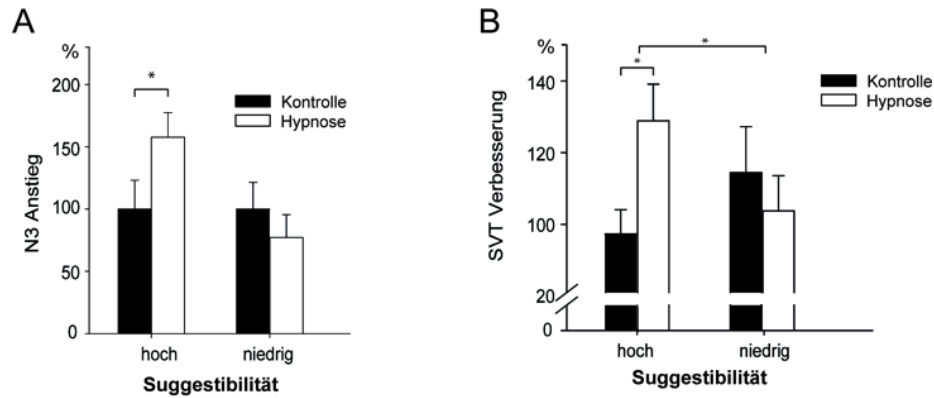


Abb. 2. Effekte der hypnotischen Suggestion auf den Schlaf. (A) Bei hoch suggestiblen Probandinnen verlängerte sich der Anteil an Tiefschlaf nach der hypnotischen Suggestion „tiefer zu schlafen“ (weißer Balken). Dargestellt ist die Erhöhung des Anteils an Tiefschlaf relativ zur Kontrollbedingung. Niedrig suggestible Probandinnen zeigten diesen Effekt nicht und hatten nach der Kontrollbedingung gleich viel Tiefschlaf wie nach der Hypnose. (B) Die Leistungsverbesserung über den Schlaf war bei hoch suggestiblen Probandinnen am höchsten, nachdem sie die hypnotischen Suggestionen gehört hatten. Mittelwerte \pm Standardfehler der Mittelwerte sind dargestellt. *: $p \leq .05$.

Tab. 1. Anteile der Schlafstufen in % und in Minuten für die älteren hoch und niedrig suggestiblen Probandinnen.

	hoch suggestible		niedrig suggestible	
	Hypnose	Kontrolltext	Hypnose	Kontrolltext
in %				
N1	12.10 \pm 1.85	12.45 \pm 2.23	13.87 \pm 2.51	14.92 \pm 3.46
N2	41.65 \pm 3.69	44.67 \pm 5.22	36.95 \pm 4.31	35.80 \pm 4.35
N3	27.48 \pm 3.43^a	17.43 \pm 4.03	18.79 \pm 4.47	24.36 \pm 5.23
REM	0.14 \pm 0.10	0.79 \pm 0.79	1.02 \pm 1.02	1.49 \pm 1.05
WASO	18.58 \pm 3.58	24.62 \pm 5.98	29.34 \pm 5.86	23.40 \pm 4.59
in min				
Schlafdauer	67.08 \pm 4.90	66.45 \pm 5.32	62.85 \pm 4.90	68.55 \pm 4.66
Schlaflatenz	21.71 \pm 4.60	18.97 \pm 4.44	16.75 \pm 2.33	12.70 \pm 2.94
N3 Latenz	15.05 \pm 3.61^a	27.66 \pm 5.88	25.58 \pm 5.29	21.63 \pm 5.38
SWA	77.97 \pm 2.07^a	74.79 \pm 2.45	76.97 \pm 1.98	78.10 \pm 1.94

Die Werte stellen Mittelwerte \pm den Standardfehler des Mittelwerts dar. Schlafstufen 1 und 2 (N1 und N2), Tiefschlaf (N3), Rapid Eye Movement Schlaf (REM), Wachliegezeit nach erstmaligem Schlafbeginn (WASO), Tiefschlaf latenz (N3 Latenz), SWA (slow wave activity). Signifikante Unterschiede sind hervorgehoben und indiziert mit ^a $p < 0.05$.

Statistische Auswertung

Die Struktur des Schlafs wurde durch zwei unabhängige Experten bewertet. Den Experten war die jeweilige experimentelle Bedingung nicht bekannt. Eine messwiederholte Varianzanalyse (ANOVA) mit den Faktoren Text (Hypnose vs. Kontrolltext) und Suggestibilität (hoch vs. niedrig) wurde auf die abhängigen Variablen Tiefschlaf, SWA und die kognitive Leistungsverbesserung über den Schlaf angewendet. Innerhalb der Suggestibilitätsgruppen wurden paarweise T-tests mit dem Faktor Text gerechnet. Das Signifikanzniveau wurde auf $p = .05$ festgelegt.

Ergebnisse

In dem 90-minütigen Mittagsschlaf nach den hypnotischen Schlafsuggestionen zeigten die hoch suggestiblen älteren Frauen einen um 57% erhöhten Tiefschlafanteil im Vergleich zum Kontrolltext ($t(18) = 2.27$, $p = .036$, siehe Abbildung 2A). Dieser Effekt war spezifisch für den Tiefschlaf, denn die anderen Schlafstufen veränderten ihren Anteil nicht signifikant ($p > .40$). Ebenso erreichten hoch suggestible Frauen das Tiefschlafstadium früher nach der Suggestion als nach dem Kontrolltext (N3 Latenz: 15.05 min vs. 27.66 min, $t(18) = 2.23$, $p = .039$). Die Gesamtschlafzeit unterschied sich nicht zwischen den Bedingungen ($p > .80$).

Um den Effekt auch für niedrige Suggestibilität zu testen, wurden die hypnotischen Schlafsuggestionen auch der Gruppe von Probandinnen mit niedriger Suggestibilität vorgespielt und der Schlaf mit dem nach dem Kontrolltext verglichen. Hier zeigte sich im Gegensatz zur ersten Gruppe kein Effekt der hypnotischen Suggestion ($t(19) = -1.06$, $p = .30$). Auch die anderen Schlafstufen veränderten sich nicht (alle $p > .09$, siehe Tabelle 1). Ein direkter Vergleich zwischen den hoch und niedrig suggestiblen Probandinnen zeigte, dass die hohe Suggestibilität für den Effekt relevant war ($F(1, 37) = 5.88$, $p < .02$).

Veränderungen in der SWA (0.5 – 4.5 Hz)

Nach den positiven Auswirkungen auf den Tiefschlaf wurde eine noch genauere Analyse des Schlaf-EEGs durchgeführt, um den Effekt der hypnotischen Suggestion auf objektive Schlafparameter zu spezifizieren. Dazu wurde die Stärke der für den Tiefschlaf typischen langsamen Hirnstromwellen (SWA, 0.5 - 4.5 Hz) relativ zur Gesamtstärke berechnet. Auch Ergebnisse für diese spezifischen Frequenzen des gemessenen EEG Signals hielten genaueren Analysen stand: die SWA war in dem Schlaf nach der hypnotischen Suggestion bei hoch suggestiblen Frauen verstärkt vorhanden ($t(18) = 2.17$, $p = .044$) (siehe Abb. 2).

Kognitive Funktion

In einem nächsten Schritt testeten wir, ob sich die robuste Erhöhung des Tiefschlafs und der SWA durch hypnotische Suggestionen in kognitiven Vorteilen widerspiegeln.

Hypnotische Suggestionen vertiefen den Schlaf

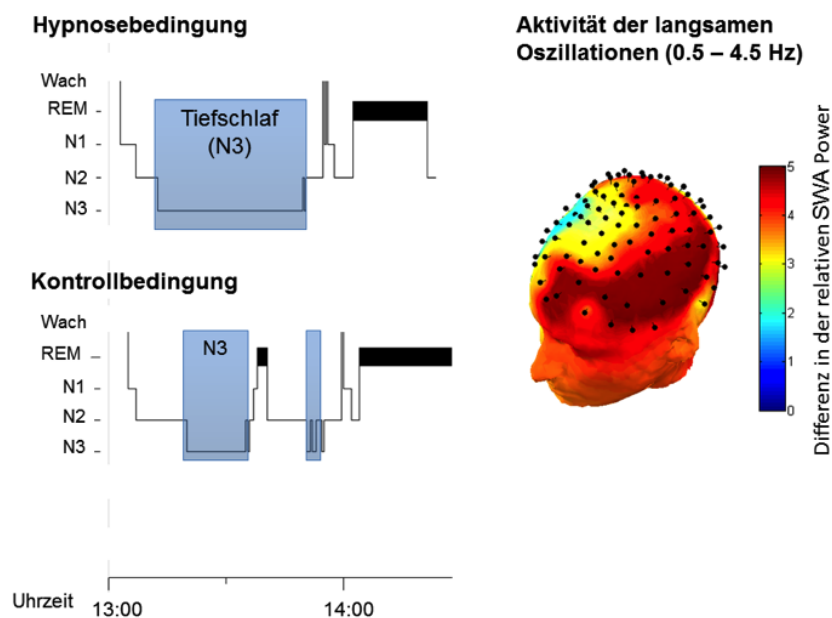


Abb. 3. Der linke Teil der Grafik zeigt beispielhaft ein Hypnogramm des Mittagsschlafs nach der Hypnose (oben) und dem Kontrolltext (unten). Dieses stellt die Struktur des Schlafes dar und veranschaulicht so den Anstieg des Tiefschlafanteils nach der Hypnose im Vergleich zum Schlaf nach dem Kontrolltext (REM: REM Schlaf; N1/N2: Stadium N1/N2 Schlaf; N3: Tiefschlaf). Die rechte Grafik zeigt die Powerdifferenz zwischen der Hypnose und dem Kontrolltext im Frequenzbereich 0.5-4.5 Hz (langsame Oszillationen (slow-wave activity, SWA) während des NonREM Schlafs bei hoch suggestiblen Probandinnen. Die zugrundeliegenden Powerwerte wurden an der Gesamtpower (0.5-50 Hz) des Schlafs relativiert. Die schwarzen Punkte stellen dabei die Elektrodenpositionen dar. Die Dominanz der roten Farbe demonstriert den erhöhten Anteil des Frequenzspektrums der SWA im EEG Signal nach der Hypnose, die für den Tiefschlaf charakteristisch ist.

Tatsächlich verzeichneten die hoch suggestiblen Testpersonen nach der hypnoseinduzierten Tiefschlaferhöhung eine bedeutsame Leistungsverbesserung von 28%, die weder über den Kontrollschlaf ($t(18) = 2.69, p = .015$) noch bei niedrig suggestiblen Probandinnen zu beobachten war ($F(1,37) = 4.24, p = .047$; siehe Abb. 2B).

Kontrollvariablen

Um sicherzustellen, dass allfällige Leistungsunterschiede nicht auf ein generelles Leistungsniveau nach dem Schlaf zurückzuführen waren, testeten wir psychomotorische Vigilanz nach dem Schlaf. Da sich die Testergebnisse in dieser Aufgabe nicht unterschieden ($p > .80$) konnten wir einen solchen Einfluss ausschließen. Somit war

die positive Wirkung des Schlafs auf die Gedächtnisleistung spezifisch. Weiterhin lässt sich zeigen, dass die von den Probandinnen subjektiv eingeschätzte Schlafqualität signifikant mit dem Anteil an Tiefschlaf sowie der SWA assoziiert war ($r = .42$, $p = .008$). Dies deutet darauf hin, dass diese Bestandteile des Schlafs relevant für dessen Qualitätseinschätzung sind.

Vergleich zwischen jüngeren und älteren Erwachsenen

Im identischen experimentellen Design hatten wir diese Studie bereits mit jüngeren Erwachsenen durchgeführt und publiziert (Cordi et al., 2014). Auch in dieser Stichprobe hatten wir zeigen können, dass die hypnotischen Suggestionen einen förderlichen Effekt auf den Tiefschlaf und die SWA haben. 14 junge hoch suggestible Proban-

Tab. 2. Anteile der Tiefschlafstufen in %, Minuten, sowie die Zeit bis zum ersten Tiefschlaf (N3 Latenz) und die SWA Stärke bei älteren und jüngeren hochsuggestiblen Probandinnen.

	Ältere Erwachsene		Jüngere Erwachsene	
	Hypnose	Kontrollbeding.	Hypnose	Kontrollbedingung
<i>% N3 (wenn Kontrollbedingung = 100%)</i>				
HS	157.7 ± 19.7%	100.0 ± 23.1%^a	181.2 ± 29.0%	100.0 ± 25.9%^a
LS	77.1 ± 18.4%	100.0 ± 21.5%	65.7 ± 13.8%	100.0 ± 16.6%^a
<i>% N3 (gemessen an der gesamten Zeit im Bett)</i>				
HS	27.5 ± 3.4%	17.4 ± 4.0%^a	30.6 ± 4.9%	16.9 ± 4.4%^a
LS	18.8 ± 4.5%	24.4 ± 5.2%	18.5 ± 3.9%	28.1 ± 4.7%^a
<i>Minuten im Tiefschlaf</i>				
HS	20.6 ± 3.0 min	11.8 ± 2.9 min^a	23.4 ± 4.3 min	14.1 ± 3.6 min^a
LS	12.3 ± 3.2 min	18.9 ± 4.4 min	14.6 ± 3.3 min	24.3 ± 4.2 min^a
<i>N3 Latenz</i>				
HS	15.1 ± 3.6 min	27.7 ± 5.9 min^a	12.8 ± 0.9 min	27.9 ± 6.8 min^a
LS	25.6 ± 5.3 min	21.6 ± 5.4 min	24.6 ± 6.8 min	18.0 ± 5.1 min
<i>SWA Power in % Ptot, Kontrollbedingung = 100%</i>				
HS	105.0 ± 2.6%	100.0 ± 2.5%^a	105.3 ± 9.4%	100.0 ± 9.0%^a
LS	98.1 ± 2.7%	100.0 ± 2.1%	99.5 ± 6.7%	100.0 ± 9.4%

Die Werte stellen Mittelwerte ± den Standardfehler des Mittelwerts dar. SWA (slow wave activity) Power in % Ptot: relativer Anteil der SWA an der Gesamtpower, gemessen an der Power in der Kontrollbedingung. Signifikante Unterschiede sind hervorgehoben und indiziert mit ^a = $p < 0.05$. HS = hoch suggestible, LS = niedrig suggestible Personen.

Hypnotische Suggestionen vertiefen den Schlaf

dinnen hatten einen um 81% erhöhten Tiefschlafanteil nach der hypnotischen Suggestion im Vergleich zum Kontrollschlaf, während niedrig suggestible diesen nicht oder gar im Gegenteil erfuhren. Kombinierte man die Datensätze beider Studien, konnte eine signifikante Interaktion zwischen Suggestibilität und Textbedingung die Robustheit der positiven Auswirkung hypnotischer Suggestionen auf den Tiefschlaf bestätigen ($F(1, 64) = 18.10, p < .001$). Diese Effekte galten für den Tiefschlaf in Prozentanteilen (%), in Minuten und die Tiefschlaflatenz, also die Zeit bis zum Eintreten der ersten Tiefschlafphase (alle $p < .002$, siehe Tabelle 2). Auch die SWA wurde stark durch die experimentelle Bedingung beeinflusst ($F(1,63) = 5.23, p = .026$). Sehr wichtig dabei ist, dass es keine Interaktionseffekte mit dem Alter gab, diese Effekte also alle unabhängig vom Alter Gültigkeit finden.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Da der Tiefschlaf besonders wichtig für Lernen und Gedächtnis ist, mit dem Alter aber stark abnimmt, testeten wir in dieser Studie, ob der Anteil an Tiefschlaf mit Hilfe von hypnotischen Suggestionen in einer Stichprobe älterer Erwachsener verlängert werden kann. Die Ergebnisse zeigen anhand objektiver Maße, dass hypnotische Suggestionen „tiefer zu schlafen“ effektiv zur Verlängerung des Tiefschlafanteils eingesetzt werden können und bestätigen damit den Effekt, den wir bereits bei jüngeren Erwachsenen beobachtet hatten, auch für Damen ab 60 Jahren (Cordi et al., 2014). Im Zusammenhang mit den Veränderungen im Tiefschlafanteil konnte zusätzlich ein Anstieg in der SWA beobachtet werden. Dieses Maß stellt eine präzisere quantitative Messung der Schlaftiefe dar, die den Abbau des Schlafdrucks über Nacht widerspiegelt und mit Gehirnplastizität, Immunfunktionen und Gedächtnisfestigung in Zusammenhang gebracht wurde (Besedovsky, Lange, & Born, 2012; Huber et al., 2006; Huber, Ghilardi, Massimini, & Tononi, 2004). Die Stärke dieser Frequenz war im Schlaf nach der hypnotischen Suggestion bei den hoch suggestiblen Probandinnen erhöht. Die Nutzung hypnotischer Suggestionen zur Tiefschlafverlängerung bei suggestiblen Frauen scheint also robust und weitestgehend altersunabhängig zu sein. Bei niedrig suggestiblen Probandinnen, die sich weniger gut auf Hypnose einlassen konnten, wurde der Effekt nicht gefunden. Die Definition der Methode als Imaginationsaufgabe statt Hypnose hätte möglicherweise weniger Widerstand bei den niedrig suggestiblen Probanden erzeugt und somit einen Effekt zugelassen. Dies kann aus den Ergebnissen einer Studie geschlossen werden, in der dieses Vorgehen bei niedrig suggestiblen Probanden zu höheren Werten in einem Suggestibilitätstest führte (Spanos, Gabora, Jarrett, & Gwynn, 1989).

Es könnte argumentiert werden, dass der Effekt bei hoch suggestiblen Probandinnen eher auf eine unspezifische entspannende Natur des hypnotischen Texts oder den Erwartungen der Probanden an den Text beruht. Dies können wir nicht vollständig ausschließen, möchten jedoch an diesem Punkt auf die Studie mit jüngeren Erwachsenen (Cordi et al., 2014) verweisen. Dort hatten wir diese Interpretation durch

Kontrollexperimente ausgeschlossen. Zum einen hatten wir einer zweiten Gruppe gut hypnotisierbarer Versuchspersonen ebenfalls die Information gegeben, die Hypnose würde deren Tiefschlafanteil erhöhen. Nach derselben Induktionsphase wie in der Tiefschlafbedingung wurde die Metapher in dieser Bedingung jedoch so abgeändert, dass sie leichten Schlaf statt Tiefschlaf suggerierte (ein Boot, das auf der Meeresoberfläche schwimmt). Ebenso wie die Induktionsphase waren auch Sprechweise und Sprechgeschwindigkeit in dieser Bedingung wie bei der Tiefschlafhypnose. In diesem Experiment zeigten sich keine Unterschiede im Schlafmuster zwischen beiden Bedingungen, sondern der Effekt war deskriptiv sogar umgekehrt, was jedoch nicht statistisch signifikant war ($p > .60$). Die Ergebnisse dieses Experiments zeigten deutlich, dass die Erwartung der Probandinnen alleine nicht ausreicht, um die gemessenen Veränderungen auszulösen. Mit anderen Worten: Der Inhalt der hypnotischen Suggestion während der Hypnose ist für den positiven Effekt der Suggestion auf den Tiefschlaf ausschlaggebend. Zum anderen schloss eine weitere Kontrollgruppe zusätzlich einen Effekt der reinen Erwartung einer Tiefschlafhöhung an einen Text, der keine Hypnoseinduktion enthielt, aus (Details siehe Cordi et al., 2014). Diese Kontrollstudien sollten jedoch bei einer älteren Stichprobe wiederholt werden, um deren Gültigkeit und Generalisierbarkeit zu bestätigen.

Da altersbedingte Tiefschlafreduktionen mit kognitivem Abbau einhergehen, wollten wir versuchen, auch diesem Rückgang mit Hypnose entgegenzuwirken, um die kognitive Funktionsweise und Gesundheit im Alter positiv zu unterstützen. Diese Studie bestätigte, dass sich ein verlängerter Tiefschlaf positiv auf die Gedächtnisleistung auswirkt. Genau genommen beobachteten wir einen 28%igen Leistungsanstieg in einer verbalen Wortflüssigkeitsaufgabe über den Mittagsschlaf hinweg. Diese Veränderung war signifikant höher im Vergleich zur Veränderung über die Kontrollbedingung. Diese Befunde passen gut zu theoretischen Annahmen von Mander und Kollegen (2013), dass niedrige SWA mit altersbedingten Gehirnatrophien einhergeht und dadurch zum Abbau kognitiver Funktionalität beiträgt. Der positive Zusammenhang zwischen Tiefschlaf, SWA und der subjektiv eingeschätzten Schlafqualität bestätigte wiederum deren Beitrag zu dem Gefühl des Erholtseins nach dem Schlaf und der Schlafzufriedenheit.

Das Interesse an den Mechanismen und Effekten von Hypnose ist in der neuropsychologischen Forschung in den letzten Jahren gestiegen (Halligan & Oakley, 2013; Oakley & Halligan, 2011). Einige Studien untersuchten die der Hypnose zugrundeliegenden Effekte im Gehirn in Studien über hypnotische Analgesie, posthypnotische Amnesie oder motorische Inhibition (Cojan et al., 2009; Cojan, Archimi, Cheseaux, Waber, & Vuilleumier, 2013; Crawford, Knebel, & Vendemia, 1998; Mendelsohn, Chalamish, Solomonovich, & Dudai, 2008). Diese Studien müssen stets sicherstellen, dass die Teilnehmer nicht bloß simulieren. Dies stellte in unserer Studie kein Problem dar, da die Effekte der Suggestion nach der Hypnose ohne Wachbewusstsein während des Schlafs an objektiven Parametern erkennbar waren.

Hypnotische Suggestionen vertiefen den Schlaf

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass psychologische Interventionen unter der Nutzung von hypnotischen Suggestionen für die Verbesserung von Schlaf und N3 sowie kognitive Funktionen bei älteren Erwachsenen effektiv sind. Sie zeigen weiterhin, dass hypnotische Suggestionen eine erfolgreiche Alternative für weitverbreitete schlaffördernde Medikation sind, um den Tiefschlaf zu verlängern und die Kognition zu verbessern. Dies ist höchst relevant, wenn man die Vorteile einer hypnotischen Behandlung von Schlafproblemen mit der medikamentösen vergleicht. Neben der Vermeidung von Nebenwirkungen ist die Methode sehr gut umsetzbar und einfach zur Selbstbehandlung anwendbar. Weiterhin war der Einfluss auf den Tiefschlaf durch Hypnose in dieser Studie größer als Veränderungen im Tiefschlaf, die durch pharmakologische Mittel erreicht wurden (Rasch, Born, & Gais, 2006).

Zusammenfassend zeigt die Studie, dass die Suggestion „tiefer zu schlafen“ effektiv zur Verlängerung des Tiefschlafanteils bei gesunden, hochsuggestiblen Probandinnen unabhängig vom Alter genutzt werden kann. Des Weiteren zeigten sich positive Auswirkungen dieser verbesserten Schlafqualität auf die Kognition. Dies spricht im Allgemeinen für die Hypnose als erfolgversprechende Methode, den Schlaf und die kognitive Funktionsfähigkeit positiv zu beeinflussen. Dies kann besonders für Patienten mit Schlafproblemen und für ältere Erwachsene von zentraler Bedeutung sein und so zur Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden beitragen.

Literatur

- Besedovsky, L., Lange, T., & Born, J. (2012). Sleep and immune function. *Pflügers Archiv: European Journal of Physiology*, 463(1), 121–37. doi:10.1007/s00424-011-1044-0
- Bongartz, W. (1985). German norms for the Harvard group scale of hypnotic susceptibility, Form A. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 33(2), 131–9. doi:10.1080/00207148508406643
- Borkovec, T. D., & Fowles, D. C. (1972). Controlled investigation of the effects of progressive and hypnotic relaxation on insomnia. *Journal of Abnormal Psychology*, 82(1), 153–158. doi:10.1037/h0034970
- Cojan, Y., Archimi, A., Cheseaux, N., Waber, L., & Vuilleumier, P. (2013). Time-course of motor inhibition during hypnotic paralysis: EEG topographical and source analysis. *Cortex*, 49(2), 423–436. doi:10.1016/j.cortex.2012.09.013
- Cojan, Y., Waber, L., Schwartz, S., Rossier, L., Forster, A., & Vuilleumier, P. (2009). The brain under self-control: modulation of inhibitory and monitoring cortical networks during hypnotic paralysis. *Neuron*, 62(6), 862–75. doi:10.1016/j.neuron.2009.05.021
- Cordi, M. J., Schlarb, A. A., & Rasch, B. (2014). Deepening sleep by hypnotic suggestion. *Sleep*, 37(6), 1143–1152. doi:10.5665/sleep.3778
- Crawford, H. J., Knebel, T., & Vendemia, J. M. C. (1998). The nature of hypnotic analgesia: neurophysiological foundation and evidence. *Contemporary Hypnosis*, 15(1), 22–33. doi:10.1002/ch.113
- Finelli, L., Baumann, H., Borbély, A. A., & Achermann, P. (2000). Dual electroencephalogram markers of human sleep homeostasis: correlation between theta activity in waking and slow-wave activity in sleep. *Neuroscience*, 101(3), 523–9. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11113301>
- Halligan, P. W., & Oakley, D. A. (2013). Hypnosis and cognitive neuroscience: Bridging the gap. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 49(2), 359–64. doi:10.1016/j.cortex.2012.12.002

- Haugrud, N., Lanting, S., & Crossley, M. (2010). The effects of age, sex and Alzheimer's disease on strategy use during verbal fluency tasks. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section B, Aging, Neuropsychology and Cognition*, 17(2), 220–239. doi:10.1080/13825580903042700
- Hauri, P. J., Silber, M. H., & Boeve, B. F. (2007). The treatment of parasomnias with hypnosis: a 5-year follow-up study. *Journal of Clinical Sleep Medicine (JCSM): Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 3(4), 369–73. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1978312&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Huber, R., Ghilardi, M. F., Massimini, M., Ferrarelli, F., Riedner, B. A., Peterson, M. J., & Tononi, G. (2006). Arm immobilization causes cortical plastic changes and locally decreases sleep slow wave activity. *Nature Neuroscience*, 9(9), 1169–76. doi:10.1038/nn1758
- Huber, R., Ghilardi, M. F., Massimini, M., & Tononi, G. (2004). Local sleep and learning. *Nature*, 430(6995), 78–81. doi:10.1038/nature02663
- Lange, T., Dimitrov, S., & Born, J. (2010). Effects of sleep and circadian rhythm on the human immune system. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1193, 48–59. doi:10.1111/j.1749-6632.2009.05300.x
- Mander, B. A., Rao, V., Lu, B., Saletin, J. M., Lindquist, J. R., Ancoli-Israel, S., ... Walker, M. P. (2013). Prefrontal atrophy, disrupted NREM slow waves and impaired hippocampal-dependent memory in aging. *Nature Neuroscience*, 16(3), 357–364. doi:10.1038/nn.3324
- Mendelsohn, A., Chalamish, Y., Solomonovich, A., & Dudai, Y. (2008). Mesmerizing memories: brain substrates of episodic memory suppression in posthypnotic amnesia. *Neuron*, 57(1), 159–170. doi:10.1016/j.neuron.2007.11.022
- Oakley, D. A., & Halligan, P. W. (2011). Using hypnosis to gain insights into healthy and pathological cognitive functioning. *Consciousness and Cognition*, 20(2), 328–31. doi:10.1016/j.concog.2010.01.013
- Ohayon, M. M., Carskadon, M. A., Guilleminault, C., & Vitiello, M. V. (2004). Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: Developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep*, 27(7), 1255–1273. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15586779>
- Rasch, B., & Born, J. (2013). About sleep's role in memory. *Physiological Reviews*, 93(2), 681–766. doi:10.1152/physrev.00032.2012
- Rasch, B., Born, J., & Gais, S. (2006). Combined blockade of cholinergic receptors shifts the brain from stimulus encoding to memory consolidation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(5), 793–802. doi:10.1162/jocn.2006.18.5.793
- Sanchez-Espinosa, M. P., Atienza, M., & Cantero, J. L. (2014). Sleep deficits in mild cognitive impairment are associated with increased plasma amyloid- β levels and cortical thinning. *NeuroImage*, 98, 395–404. doi:10.1016/j.neuroimage.2014.05.027
- Schlarb, A. A. (2005). *Verhaltenstherapie und Hypnotherapie bei primärer Insomnie*. Eberhard-Karls Universität Tübingen.
- Spanos, N. P., Gabora, N. J., Jarrett, L. E., & Gwynn, M. I. (1989). Contextual determinants of hypnotizability and of relationships between hypnotizability scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(2), 271–278. doi:10.1037/0022-3514.57.2.271
- Stanton, H. E. (1989). Hypnotic relaxation and the reduction of sleep onset insomnia. *International Journal of Psychosomatics: Official Publication of the International Psychosomatics Institute*, 36(1-4), 64–68. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2689375>
- Tononi, G., & Cirelli, C. (2006). Sleep function and synaptic homeostasis. *Sleep Medicine Reviews*, 10(1), 49–62. doi:10.1016/j.smr.2005.05.002

Buchbesprechung

Vaitl, D.: Veränderte Bewusstseinszustände. Grundlagen – Techniken – Phänomenologie. Stuttgart: Schattauer Verlag, 2012 , 356 S., ISBN: 978-3-7945-2549-2

Der Autor widmet sich dem komplexen Thema Bewusstsein und seinen unterschiedlichen normalen und nicht-normalen Zustandsformen. Zuerst behandelt er den Begriff des Bewusstseins, seine Geschichte und verschiedenen Definitionen. Im zweiten Teil stellt er Modelle des Bewusstseins und mögliche Zustandsformen aus neuro- und aus kognitionswissenschaftlicher Sicht vor. Es folgen Abschnitte zu pathologischen Veränderungen des Bewusstseins, wie Bewusstseinsstörungen, psychotische Erkrankungen, Halluzinationen und dissoziativen Bewusstseinsstörungen. Im nächsten Teil werden spontan auftretende Bewusstseinsveränderungen wie Traum und Schlaf, Nahtod-Erfahrungen, Außerkörper- und andere außergewöhnliche Erfahrungen, sowie mystische Erfahrungen behandelt. Der letzte Teil widmet sich induzierten Bewusstseinsveränderungen. Hier geht der Autor auf das Persönlichkeitsmerkmal Absorptionsfähigkeit, pharmakologische und physiotrope Methoden und Umgebungsbedingungen (Atemmanöver, sensorische Hypo- und Hyperstimulation, Rhythmus und Trance), Schamanismus, Hypnose, Autogenes Training, Meditation und Flow-Zustände ein.

Für die Leser der Zeitschrift Hypnose-ZHH sind die Kapitel zur Absorption und zu klinisch relevanten Verfahren zur Bewusstseinsveränderung mittels Hypnose und Autogenem Training (AT) – einer Form der Selbsthypnose – von besonderem Interesse. Absorption wird als persönlichkeitspezifisches Konstrukt mit den neurobiologischen Grundlagen und den psychologischen Variablen des Tagträumens und der Imagination dargestellt. Das umfangreiche Kapitel zu Hypnose beginnt mit einer Begriffsbestimmung und einem historischen Abschnitt, geht dann weiter von der Induktion der Hypnose über Suggestibilität zu den Effekten und der Tiefe von Hypnose. Im Abschnitt zu Varianten der Hypnose werden die Methode von Milton Erickson, Fremd- und Selbsthypnose und die Fraktionierte Hypnose dargestellt. Vaitl schlägt ein neurobiologisches Modell der Hypnose vor, in dem er unter anderem die Neurophysiologie der Hypnose, die Schmerzverarbeitung unter Hypnose und die Phasen des Hypnoseverlaufs berücksichtigt. Die klinische Anwendung der Hypnose und Wirksamkeitsnachweise schließen dieses Kapitel ab.

Das Kapitel über das Autogene Training ist vergleichsweise kurz. Hier werden die Technik des Autogenen Trainings, seine formelunabhängigen Begleiterscheinungen sowie psychophysiologische und zentralnervöse Effekte und seine klinische Anwendung dargestellt.

Fortsetzung S. 142