

Aus dem Department of Anatomy und dem Neuropsychiatric
Institute der University of California, Los Angeles, USA

Somnambule Handlungen im Schlaf mit langsamen EEG-Wellen*

Von

A. JACOBSON, D. LEHMANN, A. KALES und W. H. WENNER**

Mit 5 Textabbildungen

(Eingegangen am 5. Mai 1965)

Einleitung

Während des Schlafes liegt der Mensch bekanntlich nicht völlig bewegungslos. Von plötzlichen Zuckungen einzelner Muskelgruppen über Bewegungen der Gliedmaßen bis zur Rotation des ganzen Körpers reicht die Skala der beobachtbaren Handlungen im Schlaf, die als physiologisch beschrieben werden (Übersichten^{13,17} usw.).

Weiter wurde über Gestikulieren, Aufrichten, Aufstehen, Umhergehen und kompliziertes Handeln¹⁵ während offenbar andauernden Schlafes — ohne daß das Geschehen nach dem Erwachen erinnert werden kann — in der Literatur oft berichtet. In der Diagnostik des *Schlafwandeln*s werden die somnambulen Phänomene gewöhnlich als hysterische^{1,3} oder neurotische^{18,20,23,26} Entäußerungen verstanden, seltener als epileptisch^{2,19}, psychotisch²⁴, oder normal²⁵. In den ersten beiden Kategorien bleibt offen, ob sich die Ereignisse im Schlaf abspielen oder ob sie vielmehr während eines funktionellen Dämmerzustandes geschehen.

Andererseits hat die Beobachtung zweckdienlich oder sinnvoll erscheinender Handlungen während des Schlafes immer wieder zu der Vermutung Anlaß gegeben, daß somnambule Handlungen im Zusammenhang mit Träumen geschehen (z. B.²²). Seit einigen Jahren ist bekannt, daß Träume nach dem Erwachen hauptsächlich dann erinnert werden, wenn die Schläfer während oder kurz nach dem Auftreten bestimmter neurophysiologisch faßbarer Phänomene geweckt werden: Flaches unregelmäßiges („paradoxes“) EEG, rasche Augenbewegungen in Gruppen (daher die Bezeichnung für diese Schlafphase REMP = rapid eye movement period), unregelmäßige Atmung, Muskelzuckungen (twitches), Verschwinden des Dauertonus der Gesichts- und Halsmuskulatur^{5,13}. Die

* Unterstützt durch Stipendium M. H. 10083 des U.S. Public Health Service.

** Dr. D. LEHMANN war Stipendiat des Deutschen Akademischen Austauschdienstes.

letztgenannte Beobachtung wurde zuerst bei Katzen an der Nackenmuskulatur gemacht¹¹, dann auch bei Menschen an Gesichtsmuskeln beschrieben⁴. Jedoch erwies sich bei systematischen Untersuchungen der gesamten Muskulatur, daß Rumpf- und Gliedmaßenmuskeln beim Menschen diesen Tonusverlust nicht zeigen¹⁰. Das bedeutet, daß somnambule Handlungen, die offenbar für Aufrichten und langsame Bewegungen Dauerinnervationen voraussetzen, auch während der beschriebenen REM-Schlafphasen, die mit Träumen einhergehen, stattfinden könnten.

Die beschriebenen Fragen wurden an Schlafwandlern mit kontinuierlichen Nachtschlaf-EEG-Ableitungen untersucht, um zu prüfen, ob somnambule Handlungen während des mit EEG-Kriterien diagnostizierbaren Schlafes stattfinden. Untersuchungsziel war die Bestimmung des Schlaf-EEG-Stadiums für die somnambulen Handlungen, d. h. ob sie im Einschlafstadium, oder im Schlaf mit langsamen Wellen, oder im sogenannten paradoxen Schlaf („Traumschlaf“) stattfinden.

In Experimenten, die unabhängig von unseren Untersuchungen durchgeführt wurden, war Schlafwandeln in Verbindung mit REM-Schlafphasen⁷ und während des Schlafes mit langsamen Wellen⁸ beobachtet worden. Wir fanden, daß *die somnambulen Handlungen unserer Versuchspersonen alle im Schlaf mit langsamen EEG-Wellen auftraten**.

Methode und Material

Versuchspersonen (Vpn.). In Tageszeitungen wurde durch Kleinanzeigen nach Schlafwandlern gesucht, die gegen Bezahlung gewillt waren, einige Nächte im EEG-Labor der Klinik zu schlafen. 9 Personen (7 männliche und 2 weibliche) im Alter von 9–23 Jahren wurden für die Versuche auf Grund der anamnestischen Häufigkeit somnambuler Episoden ausgewählt. Die neurologischen Untersuchungen erbrachten keine pathologischen Befunde; im EEG hatten 3 der Vpn. in Müdigkeitsstadien 6 und 14/sec positive Spikes, die nach GIBBS⁹ abnorm sind, obwohl eine Beziehung zur Epilepsie zweifelhaft ist. Bei der psychiatrischen Untersuchung waren die Anamnesen unauffällig, die psychologischen Tests brachten Hinweise auf neurotische Tendenzen. Epileptische Symptome fehlten.

Labortechnik. Das EEG-Labor bestand aus einem zentralen Registrierraum (mit zwei 16-Kanal-Grass-EEG-Apparaten), an den zwei kleinere, schallgedämpfte Untersuchungsräume anschlossen, die durch Fenster vom Registrierraum einsehbar waren. Die Türen waren nur angelehnt, und die Beleuchtung war so gewählt, daß die Bewegungen der Vpn. gerade noch durch die Fenster beobachtbar waren. Somnambule Handlungen wurden vom Beobachter auf der EEG-Kurve niedergeschrieben.

Registriertechnik. Zur EEG-Registrierung wurden Grass-Scheibenelektroden benutzt, die mit Bentonit-Paste befestigt wurden. Ein kleiner, auf jede Elektrode gedrückter Wattebausch erhöhte die Haftfähigkeit des Bentonits und verhinderte Austrocknen. Nach Setzen aller Elektroden wurde der Kopf turbanartig mit einer Idealbinde umwickelt. Die Registrierung der Augenbewegungen und der Muskelaktivität erfolgte mit den gleichen Elektroden, wobei Elektroden-Gel als Kontakt-

* Vorläufige Mitteilungen erschienen in *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* **18**, 517 (1965) und *Science* **184**, 975–977 (1965).

masse und Johnson & Johnson's „Clear Tape“ (mit ausgezeichneter Hautverträglichkeit) zur Befestigung verwendet wurden. Von den EEG-Elektroden wurde in verschiedenen „bipolaren“ und „unipolaren“ Schaltungen registriert; vertikale Augenbewegungen wurden von einer infraorbitalen gegen eine hochfrontale Elektrode in der Mittellinie abgeleitet, horizontale Augenbewegungen von zwei neben den äußeren Augenwinkeln angebrachten Elektroden. Zur Registrierung des Kopf- und Halsmuskeltonus wurde die submentale und infrahyoidale Region gewählt, und von jeweils zwei in 1,5 cm Abstand nebeneinander befestigten Elektroden abgeleitet. Sämtliche Elektroden waren über bewegungs-artefakt-freies Microdot-Kabel mit den Eingängen des EEG-Apparats verbunden. Die Kabel waren zu einem Zopf geflochten und ca. 5 m lang. Damit hatten die Vpn. eine erhebliche Bewegungsfreiheit, die Umhergehen in den Beobachtungsräumen erlaubte.

In sechs Versuchen benutzten wir für die Übertragung der bioelektrischen Phänomene anstelle des Kabels einen Miniatur-Verstärker und -Sender mit vier Kanälen, der an der Brust der Vp. befestigt war^{10a}.

Versuche. Jede Vp. schlief während mehrerer aufeinanderfolgender Nächte im Labor. Es wurden nach Möglichkeit jeweils zwei Vpn. gleichzeitig in einer Nacht registriert. Die Vpn. kamen abends um 8.30 Uhr ins Labor; die Registrierung begann gegen 10.00 Uhr; die Vpn. schliefen in ihrer gewohnten Nachtkleidung auf einem bequemen Bett; genau nach 8 Std wurde die Ableitung beendet, die Vpn. geweckt und mit der Instruktion, unter Tag möglichst nicht zu schlafen, nach Hause geschickt. Die neun Vpn. wurden insgesamt 47 Nächte registriert.

Auswertung der EEG-Kurven. Die Schlaf-EEG-Kurven wurden nach DEMENT u. KLEITMAN⁵ bewertet mit den folgenden Korrelationen zur Einteilung B—E von LOOMIS u. Mitarb.¹⁶: Das unregelmäßige EEG mit niedriger Amplitude beim Einschlafen ist Stadium 1 (B nach LOOMIS); K-Komplexe und Schlafspindeln kennzeichnen neben langsamen Wellen Stadium 2 (C), und in Stadium 3 und 4 (D und E), die wir zusammenfassen, sind die langsamen Wellen vorherrschend. Stadium 1 mit REM, der paradoxe Schlaf, zeigt unregelmäßiges niedriges EEG, Gruppen rascher Augenbewegungen und Verschwinden des Muskeltonus der Kopf- und Halsmuskulatur.

Ergebnisse

Anders als bei den charakteristisch raschen Muskelzuckungen des paradoxen Schlafes imponiert der Bewegungsablauf der somnambulen Handlungen als zweckdienlich oder zielgerichtet; *die Aktionen scheinen wohlkoordiniert, wenn auch häufig verlangsamt-mühsam*. Ein blander Gesichtsausdruck ist dabei auffallend. Eine Vielzahl von Bewegungsabläufen kann man beobachten: Bewegungen der Hände, Arme oder Beine, Körperdrehungen, Aufrichten des Oberkörpers, Aufsitzen, Aufstehen, Umhergehen und Wiederhinlegen. Wir haben in unseren Untersuchungen Körperbewegungen, die zumindest Aufrichten des Oberkörpers einschlossen, als somnambule Handlungen gewertet. Die Versuchspersonen hatten dabei, soweit beobachtbar, die *Augen geöffnet* und vermieden bei Bewegungen Zusammenstöße mit Möbeln.

Während der 48 Registriernächte wurden 74 derartige Schlafhandlungen bei den neun Versuchspersonen beobachtet. Dabei handelt es sich *9mal* um vollständiges *Aufstehen und Gehen*, und *65mal* um *Aufrichten oder Aufsitzen*, fast immer mit Gestik der Hände.

Die somnambulen Handlungen, die in keinem Fall morgens erinnert wurden, geschahen in ca. 75% der Fälle während der *ersten Hälfte der Nacht*, d. h. während der ersten 4 Std nach dem Einschlafen. Ein Beispiel für den typischen Verlauf einer Nacht gibt Abb. 1. Das Vorkommen der somnambulen Handlungen ist hier in das EEG-Schlafprofil der Nacht eingetragen; dabei wurde Aufrichten und Aufsitzen, um 23, 24 und 2 Uhr beobachtet.

In Abb. 1 ist zu sehen, daß die *drei somnambulen Handlungen* dieser Nacht *aus dem Schlaf mit langsamen EEG-Wellen auftraten*, zweimal aus

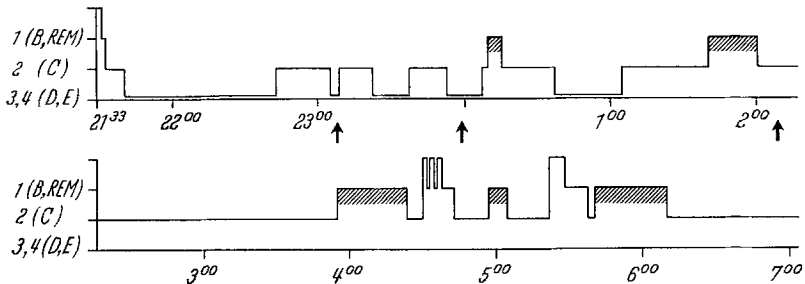


Abb. 1. Übersichtsdiagramm der EEG-Schlafstadien einer typischen Nacht. Somnambule Handlungen (Aufstehen und Aufsitzen) sind durch Pfeile angezeigt. Die EEG-Schlafstadien wurden nach LOOMIS¹⁸ und DEMENT u. KLEITMAN⁵ klassifiziert. ▨ Paradoxe Schlaf mit unregelmäßigem niedrigem EEG und raschen Augenbewegungen (REM)

Stadium 3/4 (D E), einmal aus Stadium 2 (C). Das ist typisch für alle von uns beobachteten somnambulen Handlungen: Sie beginnen immer aus den „tiefen“ Schlafstadien 2—4 (C, D, E, mit langsamen EEG-Wellen ohne oder mit Schlafspindeln und K-Komplexen), *niemals während der EEG-Phasen des paradoxen Schlafes* (REM-Perioden). Die somnambulen Handlungen geschehen auch *nicht in zeitlicher Abhängigkeit von den paradoxen Schlafphasen*, also nicht etwa kurz vor oder nach den „Traumstadien“.

Für die Beurteilung des Zusammenhangs von somnambulen Handlungen und Träumen ist interessant, daß der durchschnittliche Prozentsatz der Gesamtschlafzeit, der im paradoxen Schlaf (REM-Perioden) verbracht wird, in Nächten mit und ohne somnambulen Handlungen gleich ist (15—24%), und bei Schlafwandlern sich innerhalb der Grenzen der bei Normalen gefundenen Werte hält (14—25% der Gesamtschlafzeit²¹).

Die immer aus dem EEG mit langsamen Wellen beginnenden somnambulen Handlungen werden oft durch hohe, etwas frequentere Wellenzüge eingeleitet, die unter Umständen mit *K-Komplex-ähnlichen Potentialen* — ohne die rhythmische Nachentladung — beginnen, kurz vor oder nach Beginn der Körperbewegung auftreten, und 5—10 sec andauern (Abb. 2 und 3). Die somnambulen Handlungen dauern gewöhnlich zwischen

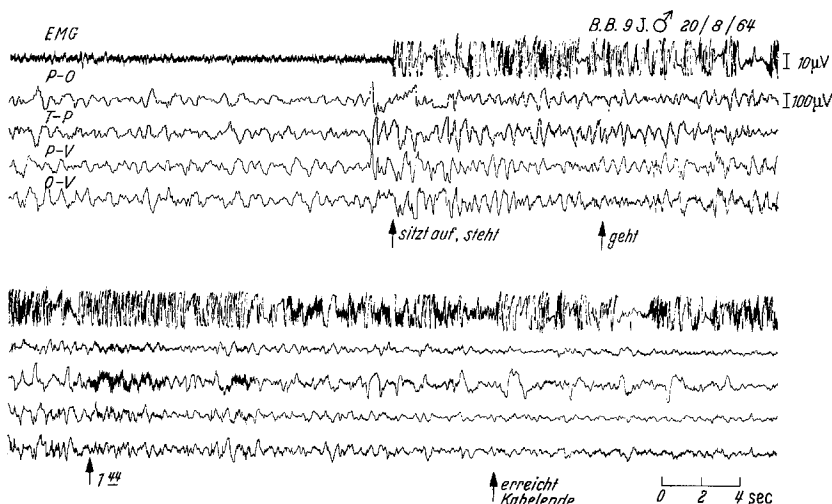


Abb. 2. Aufsitzen, Aufstehen und Gehen aus Schlafstadium 3. Kurz vor Aufsitzen K-Komplex-ähnlicher Ablauf, danach erhöhte Amplituden und Frequenzzunahme. Später während des Gehens wieder Amplitudenerniedrigung. Weitere Abflachung sobald die Vp das Kabelende erreicht, EMG submentale Ableitung; P parietal, O occipital, T temporal, alle über linker Hemisphäre; V Vertex

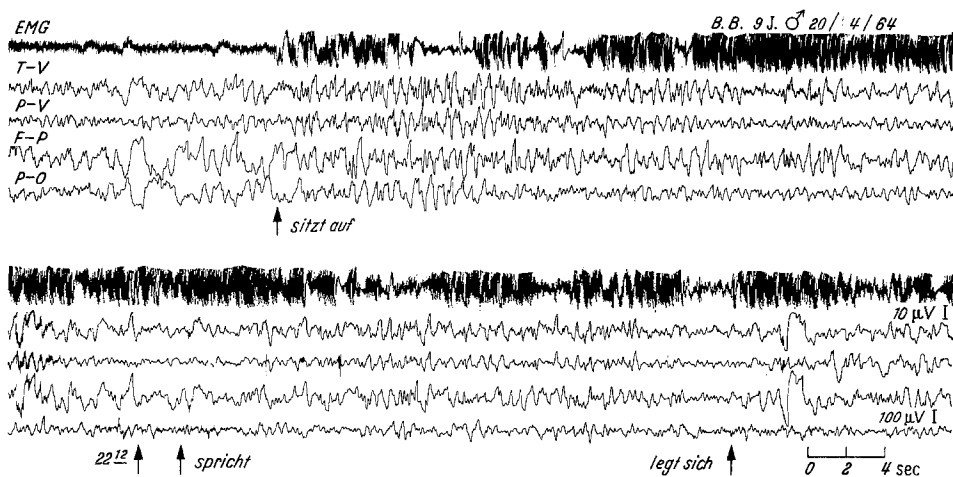


Abb. 3. Aufsitzen mit Sprechen aus Schlafstadium 3. Geringe Frequenzbeschleunigung mit höheren Amplituden bei Beginn des Aufsitzens. EMG submentale Ableitung; F frontal, O occipital, P parietal, T temporal, alle über der rechten Hemisphäre; V Vertex

15 sec und 3 min (maximal in unserem Material 7 min). Aufstehen und Wiederhinlegen können sich innerhalb 40 sec abspielen. Bei kürzeren Ereignissen kann das EEG ohne erkennbare Musteränderung bleiben (Abb. 4); bei längeren Episoden von mehr als 20—40 sec treten dann

flachere EEG-Potentiale mit etwas schnellerer Frequenz aus dem Theta-bereich auf. Nach initialer Amplitudenerhöhung wird das besonders deutlich (Abb. 2). Bei langen, über 40 sec dauernden Episoden, die seltener sind, zeigt sich im EEG eine zunehmende *Neigung zur Abflachung* und

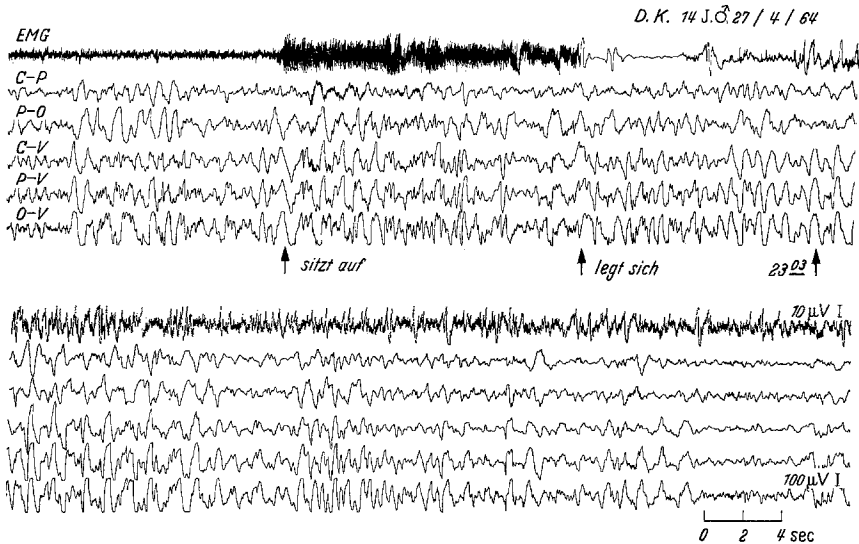


Abb. 4. Kurzes Aufsitzen aus Schlafstadium 3 ohne grundsätzliche Änderung des EEG. Schlafspindeln erscheinen wieder am Ende der abgebildeten Kurve. *EMG* submentale Ableitung; *C* zentral, *O* occipital, *P* parietal, alle über der linken Hemisphäre; *V* Vertex

Desynchronisation. Ausnahmen sich möglich: Auch kurze somnambule Handlungen können zu rascher flacher Thetaaktivität und Desynchronisation führen, oder lange Episoden gehen mit kontinuierlicher Delta-tätigkeit einher.

In einigen Fällen haben wir bei zwei Versuchspersonen — nach initialen Deltagruppen — während der somnambulen Handlungen EEG-Frequenzen aus dem oberen *Alphabereich* gesehen. Dabei fiel auf, daß dieses Muster beim Umherblicken der Versuchsperson *nicht blockiert* wurde. GASTAUT u. BROUGHTON, die die gleiche Beobachtung machten⁸, nannten dieses Phänomen „non-reactive alpha“.

Während der somnambulen Handlungen wurden im EEG nie Schlafspindeln registriert, obwohl sie unmittelbar vor und nach den Episoden zu sehen waren. Gewöhnlich treten die Schlafspindeln sehr bald (5 bis 50 sec) nach Ende der somnambulen Handlung wieder auf (Abb. 4).

Einen Vergleich der verschiedenen EEG- und Augenbewegungsmuster eines Schlafversuchs gibt Abb. 5 a—e. a ist eine Registrierung während Gehen im Wachzustand (flaches rasches EEG, zahlreiche Augen-

bewegungen); b zeigt das unregelmäßige, niedrige, verlangsamte EEG des beginnenden Schlafes (initiales Stadium 1 ohne Augenbewegungen); c ist ein Ausschnitt aus einer Phase des paradoxen Schlafes mit raschen gruppierten Augenbewegungen und einem dem Einschlaf-EEG ähnlichen EEG-Muster (Stadium 1 REM); in d ist das Schlafstadium 3 erreicht;

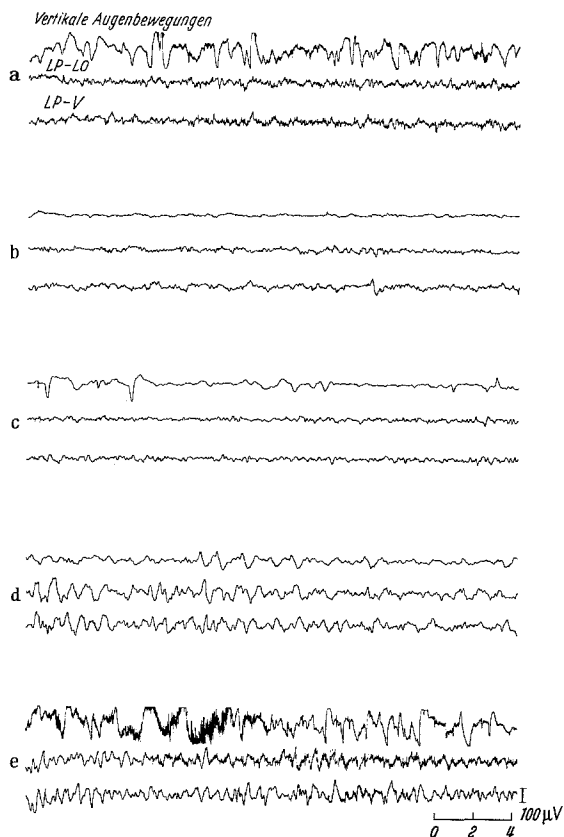


Abb. 5. a—e. Vergleich der EEG-Muster und Augenbewegungs-Registrierung: beim Gehen im Wachzustand (a), im leichten Schlaf mit unregelmäßigem niedrigem EEG, Stadium 1 (b), im paradoxen Schlaf mit raschen Augenbewegungen (REM) und unregelmäßigem niedrigem EEG (c), im Schlaf mit langsamen Wellen, Stadium 3 (d), und beim Schlafwandeln (e). Beachte die Verschiedenheit der Augenregistrierung in (c) und (e) und die Ähnlichkeit der EEG-Muster in (d) und (e). EEG: LO links occipital; LP links parietal; V Vertex

die langsamen EEG-Wellen erscheinen teilweise auch in dem Kanal, der die vertikale Augenregistrierung aufzeichnet; e gibt einen Ausschnitt der Registrierung während Schlafwandeln wieder: Das EEG ist ähnlich — wenn auch etwas frequenter — dem Schlafbeispiel d, die Augenbewegungen ähneln denen des wachen Gehens in Beispiel a.

Besprechung der Ergebnisse

Unsere Nachtschlaf-Registrierungen an Schlafwandlern zeigen, daß die somnambulen Episoden tatsächlich während des EEG-Schlafes auftreten, und daß EEG-Schlafmuster während der ganzen Dauer der somnambulen Aktivität weitergehen können. Eine Ausnahme davon sind die Schlafspindeln des EEG, die wir zwar vor und nach, aber nie während somnambuler Handlungen gesehen haben. Es zeigte sich, daß die somnambulen Handlungen immer aus dem EEG-Schlafstadium C, D und E (2, 3 und 4 nach DEMENT u. KLEITMAN⁵) auftreten. Entsprechend unseren kürzlich veröffentlichten Befunden über die auch während des paradoxen Schlafes ununterbrochene Grundaktivität der Rumpf- und Gliedmaßenmuskulatur¹⁰ wäre es denkbar gewesen, daß Schlafwandeln im paradoxen Schlaf des Traumstadiums stattfindet; jedoch bestand in keinem Fall eine Beziehung zwischen somnambulen Handlungen und paradoxen Schlafphasen, dem von raschen Augenbewegungen begleiteten „Traumschlaf“.

Diese Feststellung schließt nicht aus, daß Schlafwandeln eine Abreaktion („acting out“) von Träumen oder traumähnlichen Erlebnissen sein könnte. Erinnerung an Denkvorgänge oder Träume wurde auch nach Wecken aus Schlafstadium 2—4 (C—E) berichtet¹², auch ohne vorhergehendes paradoxes Stadium¹². Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die somnambulen Handlungen einschließlich Gehen nach dem Erwachen nicht erinnert werden: Die Ursache dürfte schlechte Merkfähigkeit während des Schlafes mit langsamen Wellen sein. Ein Hinweis auf diese Hypothese ist die extrem kurze Erinnerungsspanne für die hypnagogen Halluzinationen des initialen Schlafstadium 1 (z. B.¹⁴).

Im übrigen ist die Amnesierung der somnambulen Handlungen nicht überraschend: Die physiologischen Positionsänderungen im Schlaf, die Rotationen des Körpers einschließen¹³, werden ebenfalls gewöhnlich nicht erinnert. Die somnambulen Handlungsabläufe sind nur in ihrem Ausmaß von den im Schlaf mit langsamen EEG-Wellen normalerweise vorkommenden Bewegungen verschieden; auch nicht somnambule Personen sind während des Schlafes offenbar in der Lage, sich z. B. über die Abmessungen und Stellung des Bettes durch Tasten zu unterrichten, so daß sie bei Körperdrehungen im Schlaf nicht herausfallen, oder sie können auf störende Hautsensationen mit gezielten Abwehrbewegungen reagieren: Nicht etwa funktioniert nur die efferente Motorik in eingeschliffenen Bewegungsmustern, sondern auch Perzeption und Verarbeitung der Information ist im normalen Schlaf möglich^{6,17}.

Warum diese Fähigkeiten bei Somnambulen in so extremem Maße benutzt werden, bleibt offen. Nach den psychologischen Testergebnissen bei unseren Versuchspersonen, über die später ausführlich berichtet werden soll, geschieht das offenbar unter dem Einfluß seelischer Problematik.

Zusammenfassung

An neun Schlafwandlern wurden 48 ganznächtiige EEG- und Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. 65mal wurde Aufrichten und Aufsitzen, 9mal vollständiges Aufstehen und Gehen beobachtet. Alle diese somnambulen Handlungen geschahen während der Schlafstadien 2, 3 und 4, und hatten keine zeitliche Beziehung zu den paradoxen Schlafphasen (Stadium 1 mit raschen Augenbewegungen).

Literatur

- ¹ ABSE, D. W.: Hysteria. In S. ARIETI (ed.): American Handbook of Psychiatry, Vol. I, p. 272—292. New York: Basic Books 1959.
- ² ANDRÉ-BALISAUX, G., et R. GONSETTE: L'électroencéphalographie dans le somnambulisme et sa valeur pour l'établissement d'un diagnostic étiologique. *Acta neurol. belg.* **56**, 270—281 (1956).
- ³ BING, R.: Lehrbuch der Nervenkrankheiten in 30 Vorlesungen, 9. Aufl. Basel: Schwabe 1952.
- ⁴ BERGER, R. J.: Tonus of extrinsic laryngeal muscles during sleep and dreaming. *Science* **134**, 840 (1961).
- ⁵ DEMENT, W., and N. KLEITMAN: Cyclic variations in EEG during sleep and their relation to eye movements, body motility and dreaming. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* **9**, 673—690 (1957).
- ⁶ FISCHGOLD, H., and B. A. SCHWARTZ: A clinical, electroencephalographic and polygraphic study of sleep in the human adult. In G. E. W. WOLSTENHOLME, and M. O'CONNOR (eds.): *The Nature of Sleep*, p. 209—236. London: Churchill 1961.
- ⁷ GASTAUT, H., and R. BROUGHTON: Paroxysmal psychological events and certain phases of sleep. *Percept. Motor Skills* **17**, 362 (1963).
- ⁸ — — A clinical and polygraphic study of episodic phenomena during sleep. In: J. WORTIS (ed.): *Recent Advances in Biological Psychiatry*, Vol. 7. p. 197—221. New York: Plenum 1965.
- ⁹ GIBBS, F. A., and E. L. GIBBS: *Atlas of electroencephalography*, 2. Aufl., Bd. II, Epilepsy. Cambridge: Addison-Wesley Press Inc. 1952.
- ¹⁰ JACOBSON, A., A. KALES, D. LEHMANN, and F. S. HOEDEMAEKER: Muscle tonus in human subjects during sleep and dreaming. *Exp. Neurol.* **10**, 418—424 (1964).
- ^{10a} — — J. R. ZWEIZIG, and J. KALES: Special EEG and EMG techniques for sleep research. *Amer. J. EEG Tech.* **5**, 5—10 (1965).
- ¹¹ JOUVET, M.: Recherches sur les structures nerveuses et les mecanismes responsables des differentes phases du sommeil physiologique. *Arch. ital. Biol.* **100**, 125—206 (1962).
- ¹² KAMIYA, J.: Behavioral, subjective, and physiological aspects of drowsiness and sleep. In D. W. FISKE, and S. R. MADDI (eds.): *Functions of Varied Experience*, p. 145—174. Homewood, Ill.: Dorsey 1961.
- ¹³ KLEITMAN, N.: *Sleep and Wakefulness*. University of Chicago Press 1963.
- ¹⁴ KUHLO, W., u. D. LEHMANN: Das Einschlafen und seine neurophysiologischen Korrelate. *Arch. Psychiat. Nervenkr.* **205**, 687—716 (1964).
- ¹⁵ LANGELÜDDEKE, A.: Delikte in Schlafzuständen. *Nervenarzt* **26**, 28—30 (1955).
- ¹⁶ LOOMIS, A. L., E. N. HARVEY, and G. A. HOBART: Cerebral states during sleep as studied by human brain potentials. *J. exp. Psychol.* **21**, 127—144 (1937).
- ¹⁷ OSWALD, I.: *Sleeping and Waking*. Amsterdam: Elsevier 1962.
- ¹⁸ PAI, M. N.: Sleep-walking and sleep activities. *J. ment. Sci.* **92**, 756—765 (1946).

- ¹⁹ PIERCE, C. M., and H. H. LIPCON: Somnambulism. Electroencephalographic studies and related findings. U.S. Armed Forces med. J. **7**, 1419—1426 (1956).
- ²⁰ REICHARDT, M.: Allgemeine und spezielle Psychiatrie, 4. Aufl. Basel: Karger 1955.
- ²¹ ROFFWARG, H. P., W. C. DEMENT, and CH. FISHER: Preliminary observations of the sleep-dream pattern in neonates, infants, children and adults. In E. HARMS (ed.): Monographs on Child Psychiatry, No. 2, p. 60—72. New York: Pergamon 1964.
- ²² ROGER, H.: Les Troubles du Sommeil-Hypersomnies, Insomnies, Parasomnies. Paris: Masson 1932.
- ²³ SANDLER, S. A.: Somnambulism in the Armed Forces. Ment. Hyg. **29**, 236—247 (1945).
- ²⁴ SOURS, J. A., P. FRUMKIN, and R. R. INDERMILL: Somnambulism. Arch. gen. Psychiat. **9**, 400—413 (1963).
- ²⁵ TAPIA, F., J. WEBBOFF, and G. WINOKUR: Recall of some phenomena of sleep. J. nerv. ment. Dis. **127**, 119—123 (1958).
- ²⁶ TEPLITZ, Z.: The ego and motility in sleep-walking. J. Amer. psychoanal. Ass. **6**, 95—110 (1958).

A. JACOBSON,

Department of Anatomy, University of California, Los Angeles 24, Calif.

Dr. D. LEHMANN,

Institute of Visual Sciences, 2340 Clay Street, San Francisco 15, Calif.

Dr. A. KALES,

Neuropsychiatric Institute, University of California, Los Angeles 24, Calif.