

Unterstützung der Pflege und Betreuung Demenzkranker durch Lichtmanagement – eine Pilotstudie ¹

Michael Brach^{*}, Oskar Dierbach^{*}, Wolfgang Ehrenstein[#]

^{*} Ev. Altenhilfe, Haus Ruhrgarten, Mülheim an der Ruhr

[#] Angewandte Physiologie (140D), Universität Hohenheim

Einleitung

Viele Bewohner stationärer Altenpflegeeinrichtungen leiden unter einem gestörten Schlaf-Wach-Rhythmus. Die Ursachen können nicht nur in Altersveränderungen (z.B. Lichtdurchlässigkeit der Linse) oder Krankheiten (z.B. Demenz), sondern auch in den Lebensbedingungen des Altenheims liegen [2]. Wer beispielsweise im Winter eine Abenddämmerung um 16.00 h erlebt und aufgrund seiner Pflegebedürftigkeit von einer Pflegekraft des Spätdienstes ins Bett gebracht wird, vor 20.00 h einschläft und dementsprechend um 3.00 h morgens ausgeschlafen hat, kann leicht aus dem Takt eines gesunden Schlaf-Wach-Rhythmus geraten.

Zur Abhilfe liegt eine Verlängerung der Betreuung der Bewohner am Abend nahe, sie ist jedoch mit hohen Personalkosten verbunden. Kunstlicht hinreichender Intensität und spektraler Zusammensetzung kann das Timing System des Menschen nachhaltig beeinflussen und dadurch das Schlaf-Wach-Verhalten verbessern [1]. Der generelle Effekt wurde bereits bei Alzheimerkranken nachgewiesen [7]. Um diesen auch im Alltag nutzbar zu machen, wurden in einer stationären Altenhilfeeinrichtung in zwei Tagesaufenthaltsräumen Lichtdecken installiert, deren Spektrum und Intensität mit Hilfe einer PC-Steuerung gleitend verändert werden kann [3].

Anfänglich war beabsichtigt, das Schlafverhalten der Heimbewohner mit tragbaren Aktographen [8] aufzuzeichnen. Darauf musste jedoch verzichtet werden, weil bei den vorgefundenen Graden der Demenz die reale Gefahr unsachgemäßen Umgangs mit den Geräten bestand. Als Vorbereitung auf die Hauptuntersuchung, in der das Wach-Schlaf-Verhalten der Heimbewohner durch ein geeignetes Beleuchtungsprogramm verbessert werden soll, wurde daher der *Dormograph* in einer Pilotstudie auf seine Eignung zur Langzeitregistrierung des Schlafverhaltens der Heimbewohner getestet. Neben der technischen Datenqualität und der Handhabbarkeit der Anlage stand die Frage im Mittelpunkt, wie Änderungen des Schlafverhaltens in den Daten sichtbar werden. Diese

¹ Kontakt: Dr. Michael Brach, Haus Ruhrgarten, Mendener Str. 104, 45470 Mülheim an der Ruhr,
email: brach@haus-ruhrgarten.de

Änderungen sollten durch eine gegenüber der Kontrollsituation (A) verlängerten Betreuung am Abend (B) und zum anderen durch die Applikation von circadian wirksamem, kaltweißem Deckenlicht (C) hervorgerufen werden.

Methoden

Versuchsplanung

Es wurde ein Zeitreihenansatz gewählt, bei dem von jeder Versuchsperson in einem ersten Kontrollabschnitt (A) und mehreren Experimentalabschnitten Daten erhoben werden. Um zeitbezogene Effekte abschätzen zu können, wurde nach den Experimentalabschnitten ein zweiter Kontrollabschnitt (A) angeschlossen.

Als Experimentalabschnitte wurden eine „verlängerte Betreuung am Abend unter `normaler` Beleuchtung“ (B) und eine „verlängerte Betreuung am Abend unter kaltweißem Deckenlicht“ (C) durchgeführt. Daraus ergab sich folgendes Zeitreihendesign: A-B-C-B-A. In A wurden jeweils drei Nächte ausgewertet, in B und C jeweils 5 Nächte. Die Untersuchung wurde mit zwei an seniler Demenz leidenden Probandinnen über $3+5+5+5+3=21$ Tage fortlaufend durchgeführt. Vor dem Beginn der Untersuchungen wurden die gesetzlichen Betreuer ausführlich informiert und ihr schriftliches Einverständnis eingeholt.

Lichttechnik und Betreuung am Abend

Während der gesamten Untersuchung wurden nach dem Abendessen um 18.00h die notwendigen Pflegehandlungen durchgeführt. In der Kontrollabschnitten wurden die Bewohnerinnen danach wie üblich aufs Zimmer gebracht. Frau M legte sich in der Regel ins Bett, während Frau H manchmal eine Zeit lang in Ihrem Sessel sitzend das Fernsehprogramm verfolgte.

Die Abschnitte B und C bestanden in einem gemeinsamen Video- und Fernsehabend im Aufenthaltsraum mit den beiden Versuchspersonen und einer Betreuungskraft. Diese führte ein Protokoll über auftretende Schläfrigkeit, Äußerungen und Wünsche der Bewohnerinnen sowie weitere Besonderheiten, z.B. das Aufsuchen der Toilette.

Die Betreuungskraft und die Heimbewohnerinnen saßen gemeinsam nebeneinander an einem Tisch. Gegenüber wurde der Bildschirm aufgestellt. Über dem Tisch wurden zwei Deckenleuchten angebracht, die zusammen eine relativ homogene, quadratische

Lichtquelle mit 1,2 m Kantenlänge bildeten. Die vertikale Beleuchtungsstärke betrug konstant 150 lx in Abschnitt B. In C wurde sie im Verlauf der ersten 20 min der Abendbetreuung allmählich auf 1600 lx erhöht und verblieb auf diesem Wert. Die beiden Versuchspersonen verließen den Fernsehraum zwischen 21.00 h und 22.00 h.

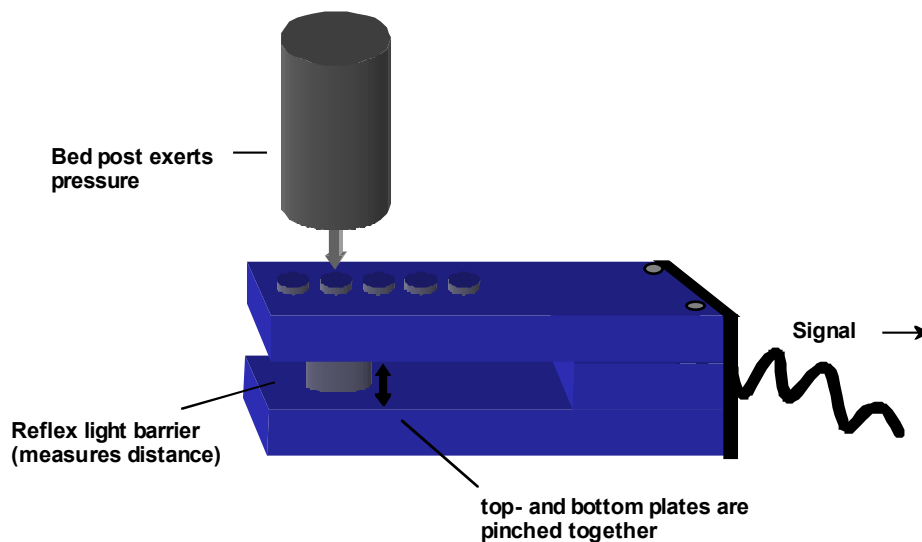


Abb. 1: Prinzip des Dormographen: Druckaufnehmer unter den Bettpfosten [6]

Messinstrumente

Der Dormograph benutzt als Messverfahren die Seismosomnographie

(<http://www.seismosomnography.ethz.ch>), bei der vier Druckaufnehmer unter den

Bettpfosten (Abb. 1) u. a. ein Aktogramm und eine Information über Positionsänderungen des Schläfers liefern. Bisher wurde der Dormograph mit Standardbetten validiert.

Pflegebetten stehen auf Rollen und besitzen eine Mechanik zur Verstellung der Rahmenhöhe und der Neigungen von Kopf- und Fußteil. Weil dadurch Bewegungen der Matratze anders auf die Unterstützungspunkte verteilt werden, wurden die für den Einsatz des Dormographen vorgesehenen Betten direkt am Matratzenrahmen auf maßangefertigte stählerne Bettpfosten geschraubt. Die Höhenverstellung und die Rollen wurden außer Funktion gesetzt.

Um die Wachheit der Versuchspersonen tagsüber nach dem Abendprogramm einzuschätzen, wurde in B und C täglich ein Mini Mental Status [4] und ein Uhrentest [5]

durchgeführt. Außerdem wurde der Pflegeaufwand bei einer ausgewählten Pflegehandlung beurteilt.

Ergebnisse

Es wurden aktographisch nicht unterbrochene Ruhephasen ab 45 min Dauer ausgewertet. Die Tabelle zeigt die mittlere Anzahl sowie die mittlere Dauer der einzelnen (EinzDauer) Phase und aller Phasen zusammen (GesDauer). Für Frau M zeigen sich reversible Änderungen aller drei Schlafparameter: Die verlängerte Betreuung am Abend (vgl. Spalte 4) führt gegenüber der Kontrollhebung (Spalte 3) zu einer geringeren Anzahl an Ruhephasen (2,6 statt 5,0), die jedoch länger andauern (3,3 h statt 1,9 h). Die Gesamtdauer sinkt um ca. 48 min auf 8,6 h pro Nacht. Diese Änderungen kehren ihre Richtung um, wenn die Betreuung gegen Ende der Versuchsserie entfällt (vgl. Spalte 6 mit Spalte 7). Betrachtet man den Einfluss des hellen Lichts am Abend, stellt man Änderungen zu häufigeren, kürzeren Ruhephasen fest, die wiederum reversibel sind.

Tab. 1: Ruhephasen ab 45 min Dauer

		Kontrolle	Betreuung	Betr.+Licht	Betreuung	Kontrolle
Frau M.	Anzahl	5,0	2,6	3,5	3,0	3,3
	GesDauer [h]	9,4	8,6	8,4	9,9	10,3
	EinzDauer [h]	1,9	3,3	2,4	3,0	3,1
Frau H.	Anzahl	3,7	4,2	3,5	2,8	4,0
	GesDauer [h]	4,3	4,9	4,9	3,5	5,1
	EinzDauer [h]	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3

Auch bei Frau H. verändert sich der Schlaf in den unterschiedlichen Phasen der Untersuchung. Allerdings kehrt sich bei den hier dargestellten Parametern keine dieser Veränderungen um, wenn die ursprüngliche Versuchsbedingung vorgegeben wird. Die Messkurven des Dormographen zeigen, dass die etwas selbständigere Frau H des öfteren das Bett verließ oder durch die lichtbedingte Aktivierung erst 1-2 Stunden nach Ende der Betreuungszeit zu Bett ging.

In Abb. 2 werden daher die mittleren Summen der drei längsten Ruhephasen einer Nacht aufgetragen. Hier zeigt Frau H. nach Abenden mit Lichtapplikation um 16% bzw. 35% längere Ruhephasen als in der Betreuungsphase ohne helles Licht davor bzw. danach. Frau M. weist in Abb. 2 die schon besprochene umgekehrte Reaktion auf.

Gesamtdauer der drei längsten Ruhezeiten

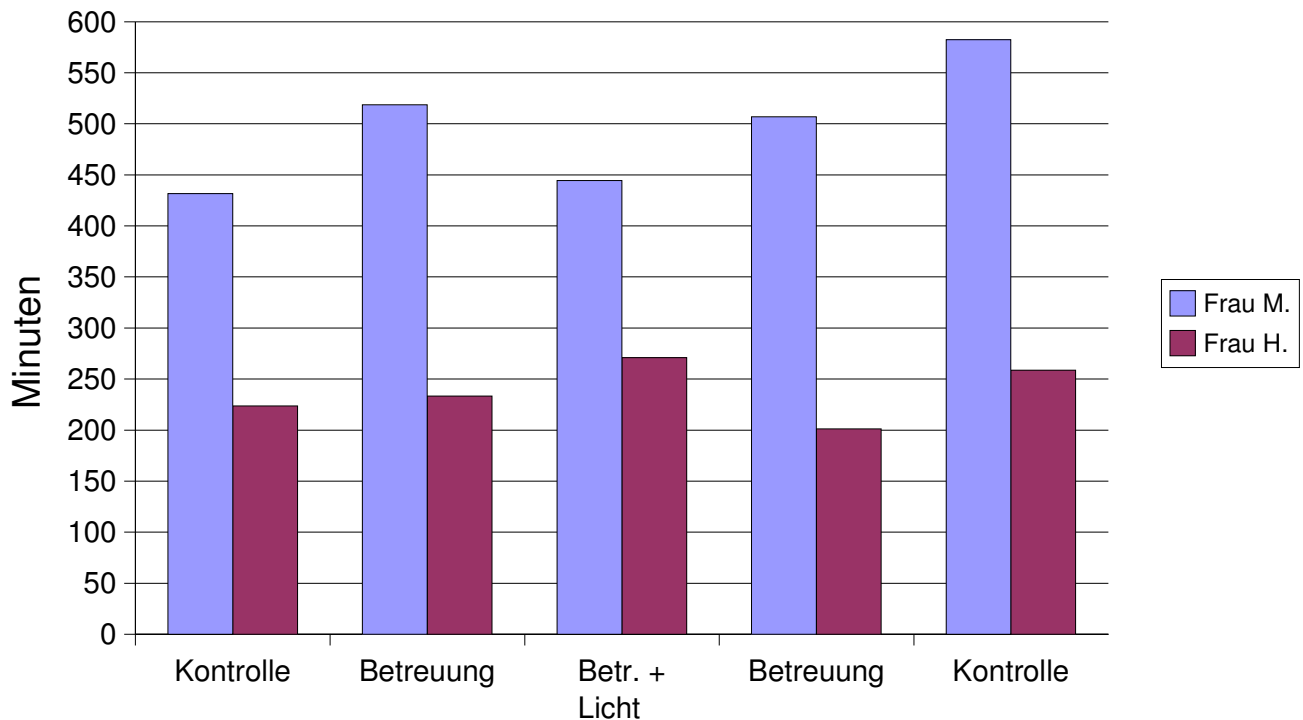


Abb. 2: Gesamtdauer der drei längsten Ruhezeiten

Die Verhaltensbeobachtung zeigte bei Frau M keine Unterschiede, bei Frau H tendenzielle Verbesserungen in Phase BC, die allerdings nicht umkehrbar waren.

Diskussion

Die im Dormographen realisierte Seismosomnographie hat sich als geeignetes Instrument zur Langzeitbeurteilung des Schlafverhaltens verwirrter Demenzkranker erwiesen. Der größte Vorteil besteht in der rückwirkungsfreien und vollautomatisierbaren Messung. Die Pflegebedürftigen werden in keiner Weise durch anzulegende Geräte, besondere Tests o.ä. beeinträchtigt. Die netzwerkfähige Computerstützung des Dormographen erlaubt darüber hinaus eine Echtzeitverarbeitung mit Übertragung in einen anderen Raum, z.B. Meldungen über Sturzgefahr durch das nächtliche Verlassen des Bettes in das Dienstzimmer der Pflegekräfte. Weitere Möglichkeiten wie die Ermittlung von Herz- und Atemfrequenz sind im Labor mit Standardbetten schon gelungen und können ggfs. für Messungen an Pflegebetten angepasst werden.

Bei den eingesetzten Dormographen handelt es sich um zwei Prototypen, die nur eine begrenzte Zeit zur Verfügung standen. Die mitgeteilten Ergebnisse über Änderungen des Schlafverhaltens können im hier untersuchten Einzelfall und Zeitraum auf die Änderung der Beleuchtung zurückgeführt werden. Dies zeigt, dass der Dormograph generell die für die Evaluation der geplanten lichtbezogenen Intervention nötige Empfindlichkeit besitzt. Eine Verallgemeinerung der Schlafänderungen auf andere Personen oder Zeiträume ist jedoch mangels statistischer Absicherung nicht zulässig.

Ein Ziel der Hauptuntersuchung wird es sein, individuell wünschenswerte Änderungen der Schlafparameter hervor zu rufen, die beispielsweise auf eine Kompression der einzelnen Schlafphasen hinauslaufen. Diese sollen in mehrmonatigen Aufzeichnungen an einer hinreichend großen Zahl von Probanden überprüft werden.

Danksagung

Wir danken Dr. Christoph Schierz und Dr. Mark Brink (ETH Zürich, Institut für Arbeitsphysiologie) herzlich für die zeitweise Überlassung von zwei Prototypen des Dormographen und die großzügig gewährte Hilfe und technische Unterstützung. Außerdem möchten wir uns bei Dipl.-Ing. Gisbert Schubert (Fa. Tridonic) für die computergestützte Lichtsteuerung und bei Fa. Zumtobel Staff für die Unterstützung bei der Installation und Wartung der Lichtdecken bedanken.

Literatur

- [1] W. Ehrenstein: Management der Retinabelichtung. 4. *Symposium Licht und Gesundheit am 26. und 27. Febr. 2004, TU Berlin.*
- [2] W. Ehrenstein: Es werde Licht! *Doppelpunkt 2 (2003), H. 4, S. 10-11.*
- [3] Baunetz (ohne Autor): Haus Ruhrgarten, Mülheim a. d. Ruhr, Umbau. Integrative Lichtplanung als Therapiekonzept in der gerontopsychiatrischen Pflege. *Internet-Quelle* [http://www.baunetz.de/sixcms_4/sixcms/detail.php?object_id=12&area_id=1198&id=10809 2, abgerufen am 23.1.2004]
- [4] M. F. Folstein, S. E. Folstein & P. R. McHugh: Mini-Mental State: A practical method for grading the state of patients for the clinician. *Journal of psychiatry research 12 (1975), S. 189-198.*

[5] K. I. Shulman, R. Shedletsky & I. Silver: The challenge of time: clock drawing and cognitive function in the elderly. *International journal of geriatric psychiatry* 1 (1986), 135-140.

[6] M. Brink, K. Wirth & Ch. Schierz: Seismosomnography as a new ambulant monitoring system of physiological reactions during sleep. *Proceedings des 8. Kongresses der Schweizerischen Gesellschaft für Psychologie. Universität Bern, 14.- 15.10.2003.*

[7] S. Ancoli-Israel: The effect of light on sleep, rhythms and behavior in Alzheimer's disease. *Chronobiology International* 19 (2002), No. 5, pp. 963 1000.

[8] C. Singer, R. E. Tractenberg, J. Kaye, K. Schäfer, A. Gamst, M. Grundman, R. Thomas, L. J. Thal: Multicenter, placebo-controlled trial of melatonin for sleep disturbance in Alzheimer's disease. *Sleep* 26 (2003), 893-901.