

# Somnologie

Offizielles Organ der DGSM, ÖGSM und SGSSC



## Abstracts der 24. Jahrestagung der DGSM

1.–3. Dezember 2016, Dresden

Indexed in EMBASE and SCOPUS



# Somnologie

## Schlafforschung und Schlafmedizin

Offizielles Organ der DGSM, OGSM und SGSSC



### Veranstalter wissenschaftliches Programm

Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) e. V.  
DGSM-Geschäftsstelle • Hephata-Klinik • Schimmelpfengstraße 6  
34613 Schwalmstadt-Treysa

### Wissenschaftliche Leitung

Dr. med. Andrea Bosse-Henck

Abteilung Pneumologie/Schlaf Labor, Department für Innere Medizin,  
Neurologie und Dermatologie, Universitätsklinikum Leipzig AöR

Prof. Dr.-Ing. habil. Hagen Malberg

Direktor des Instituts für Biomedizinische Technik, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik,  
Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden

Dr. med. Steffen Schädlich

Klinik für Innere Medizin II/Schlaf Labor, Lungen- und Bronchialheilkunde,  
Krankenhaus Martha-Maria Halle-Dölau gGmbH

### Wissenschaftliches Komitee

Prof. Dr. med. Michael Arzt (Regensburg)

Dr. med. Andrea Bosse-Henck (Leipzig)

Dr. med. Holger Hein (Reinbek)

Prof. Dr.-Ing. habil. Hagen Malberg (Dresden)

Prof. Dr. med. Winfried J. Randerath (Solingen)

Dr. med. Steffen Schädlich (Halle a. d. S.)

Prof. Dr. med. Thorsten Schäfer (Bochum)

PD Dr. med. Dr. phil. Kai Spiegelhalder (Freiburg i. Br.)

Prof. Dr. med. Peter Young (Münster)

Dr. med. Sebastian Zaremba (Bonn)

### Wirtschaftlicher Veranstalter und Tagungsorganisation

Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH

Carl-Pulfrich-Straße 1 • 07745 Jena

Telefon +49 3641 31 16-360 • Fax +49 3641 31 16-243

info@dgs-kongress.de • www.dgs-kongress.de

This supplement is not sponsored by industry

**Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM),  
der Österreichischen Gesellschaft für Schlafmedizin und Schlafforschung (ÖGSM)  
und der Schweizerischen Gesellschaft für Schlafforschung, Schlafmedizin und Chronobiologie (SGSSC)**

**Schriftleiter**

**Michael Arzt**, Regensburg  
**Thomas Penzel**, Berlin

**Fachgebietsherausgeber**

**Bewegungsstörungen**

**S. Happe**, Telgte • **B. Högl**, Innsbruck

**Chronobiologie**

**Ch. Cajochen**, Basel • **D. Kunz**, Berlin

**Grundlagenforschung d. Schlafmedizin**

**S. Diekelmann**, Tübingen • **B. Feige**, Freiburg

**HNO u. Zahnmedizin**

**J.T. Maurer**, Mannheim • **B.A. Stuck**, Essen

**Kardiologie**

**M. Arzt**, Regensburg • **O. Oldenburg**, Bad Oeynhausen

**Methoden**

**H. Danker-Hopfe**, Berlin • **F. Raschke**, Norderney

**Molekularbiologie + Genetik**

**J. Winkelmann**, München • **P. Young**, Münster

**Neurologie**

**Ch. Baumann**, Zürich • **W. H. Oertel**, Marburg

**Pädiatrie**

**A. Schlarb**, Bielefeld • **B. Schneider**, Landshut

**Pharmakologie**

**G. Hajak**, Bamberg • **A. Steiger**, München

**Physiologie+Endokrinologie**

**R. Schulz**, Bad Schwalbach

**Pneumologie**

**I. Fietze**, Berlin • **W. Galetke**, Köln

**Psychiatrie**

**K. Spiegelhalder**, Freiburg • **T. Wetter**, Regensburg

**Psychologie**

**D. Riemann**, Freiburg • **H. G. Weeß**, Klingenmünster

**Gründungsherausgeber**

**Jörg Hermann Peter**, Marburg

**Eckart Rüther**, Göttingen

**Marianne E. Schläfke**, Hagen

**Wissenschaftlicher Beirat**

C. Bassetti, Bern, Schweiz • T. Crönlein, Regensburg

L. Grote, Gothenburg • E. Günther, Stuttgart

C. Guilleminault, Palo Alto, USA • H. Hein, Reinbek

U. M. Hemminger, Wil, Schweiz • D. Köhler, Schmallingenberg

S. Kötterba, Westerstede • G. Mayer, Schwalmstadt-Treysa

T. Pollmächer, Ingolstadt • W. Randerath, Solingen

K. Rasche, Wuppertal • A. Rodenbeck, Berlin

B. Sanner, Wuppertal • C. Sauter, Berlin

T. Schäfer, Bochum • C. H. Schenck, Minneapolis, USA

B. Schönhofer, Hannover • M. Schredl, Mannheim

H. Schulz, Erfurt • H. Teschler, Essen • M. S. Urschitz, Mainz

U. Voderholzer, Prien/Chiemsee • A. Wiater, Köln

M. Wiegand, München • J. Zeithofer, Wien, Österreich

S. Zaremba, Bonn • J. Zulley, Regensburg

**Für Autoren · Instructions for Authors**

Unsere ausführlichen Autorenleitfäden und Musterbeiträge finden Sie online unter „Hinweise für Autoren“ / Author guidelines are available at: [www.Somnologie.springer.de](http://www.Somnologie.springer.de)

**Manuskripteinreichung/Online Manuscript Submission:**

Bitte reichen Sie Ihr Manuskript online ein unter [www.somnologie.de](http://www.somnologie.de) (unter „Manuskript online einreichen“) oder unter [www.editorialmanager.com/ssus](http://www.editorialmanager.com/ssus)

**Kontakt:**

Redaktion Editorial Manager

Wioleta Gorgolik

Charité Campus Mitte

Schlafmedizinisches Zentrum

Luisenstr. 13, 10117 Berlin, Germany

E-Mail: [somnologie@charite.de](mailto:somnologie@charite.de)



# Abstracts der 24. Jahrestagung der DGSM

1.–3. Dezember 2016, Dresden

1

## Future wireless communications and the tactile internet – a revolution touching all

G. Fettweis\*

TU Dresden, Vodafone Chair, 5GLab Germany, Dresden, Germany

Looking back, infrastructure based wireless systems have been deployed mainly for communicating content, i. e. messages, files, pictures, voice, and more. With the onset of 5G infrastructure, we have the chance to address two new application domains, namely to deploy and connect any sensor, as well as to control remotely real and virtual objects (the Tactile Internet). The Tactile Internet is a revolution in terms of opening completely new application domains. E. g. we will be able to control exo-skeletons to use these for therapy as well as to control them when walking in crowds or over hazardous terrain, as uneven stairs and ground. We will also be able to carry out remote surgery, and customized fitness training programs with online feedback control. Outside the health sector the breadth of applications is even larger such that we can expect the introduction of the Tactile Internet as a backbone for applications of the future to shape our societies in a big way.

**Keywords:** Mobilfunk, Taktiles Internet, 5G, health sector, remote control

2

## The new field of network physiology – redefining sleep and wake through networks of organ interactions

P. C. Ivanov\*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Boston University, Keck Laboratory for Network Physiology, Department of Physics, Boston, USA, <sup>2</sup>Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School and Division of Sleep Medicine, Boston, USA

The human organism is an integrated network where complex physiological systems, each with its own regulatory mechanisms, continuously interact to coordinate and optimize their function. Organ-to-organ interactions occur at multiple levels and spatio-temporal time scales to maintain health and generate distinct physiologic states and conditions: wake and sleep; light and deep sleep; consciousness and unconsciousness. Disrupting organ communications can lead to dysfunction of individual systems or to collapse of the entire organism. Yet, we know almost nothing about the nature of the interactions among physiologic systems and their collective role in physiologic states and functions.

Applying a system-wide integrative approach, we identify an entire network of dynamic interactions among the cerebral, cardiac, respiratory, ocular and locomotor systems. We find that each physiological state is characterized by a specific network structure with low connectivity during deep sleep and REM, and high connectivity during light sleep and wake, demonstrating a robust association between network topology and physiologic functions. Further, specific frequency bands mediate organ network interactions during different physiologic states.

Across sleep stages, the network undergoes topological transitions with fast hierarchical reorganization of physiological interactions on time scales of a few seconds, indicating high network flexibility to achieve differentiation in function.

Bei den mit \* gekennzeichneten Autoren handelt es sich um die präsentierenden Autoren.

These findings provide new insights into how health and distinct physiologic states emerge from networked interactions among complex multi-component systems. The presented investigations and results are initial steps in building a first atlas of dynamic interactions among organ systems, and lay the foundations of a new interdisciplinary field of Network Physiology.

**Keywords:** Network Physiology, organ interactions, brain waves, time delay stability, sleep

### References

1. Bashan M, Bartsch RP, Kantelhardt JW, Havlin S, Ivanov P CH (2012) Network physiology reveals relations between network topology and physiological function, Nature Communication
2. D'Agostino G, Scala A (2014) Network Physiology: Mapping Interactions Between Networks of Physiologic Networks. In: Networks of Net-works: the last Frontier of Complexity, Series 5394, Springer International Publishing, Switzerland, S 203–222
3. Kang KL, Bartsch RP, Lin A, Mantegna RN, Ivanov P (2015) Plasticity of brainwave network interactions and evolution across physiologic states. Frontiers Neural Circuits 9:62
4. Bartsch RP, Kang KL, Bashan A, Ivanov P (2015) Network Physiology: How Organ Systems Dynamically Interact. PLoS ONE 10(11): e0142143

3

## Schlaf 2.0 – e-Health als Schlüssel zur Gesundheit

A. Böger\*

inoges AG, Innovation und Technologie, Krefeld, Deutschland

E-Health-Anwendungen fokussieren auf den Einsatz von digitalen Technologien und elektronischen Medien im Gesundheitswesen. Als eine Querschnittsdisziplin aus Medizin, IT und Gesundheitsmanagement steht E-Health für elektronische Diagnostik-, Versorgungs- und Verwaltungssysteme, telemedizinische Anwendungen, elektronische Patienten- und Fallakten, Krankheits- und Wissensmanagementsysteme, Consumer Health Informatics bis hin zu medizinischen Wearables und personalisierten mHealth-Applikationen. Zunehmend rücken auch Fernmonitoring, E-Mental-Health-Anwendungen, psychosoziale Angebote, wie kognitiv-verhaltenstherapeutische Verfahren, Patient-Computer-Interaktionen, also generell die Konvergenz von Internet, Telekommunikation und Medizin in den Blickpunkt. Neben den täglichen Herausforderungen wie ein zunehmend digitalisiertes, zeitintensives und qualitativ anspruchsvolles Arbeits-, Familien- und Freizeitumfeld, permanente persönliche Optimierungsanforderungen, Stress, Lärm und mediale subliminale Beeinflussungen stehen weitere, z. B. unsichtbare Störquellen, die einen gesunden Schlaf beeinträchtigen. Als umweltmedizinisch relevante Verursacher zivilisatorischer Erkrankungen wirken diese dabei oftmals noch weitestgehend unbeachtet. Dabei können Emissionen und natürliche Emittenten wie Strahlen, spezielle Frequenzen, mögliche psychophysische und psychotrope Technologien Stoffwechselprozesse, Vitaldaten und Gehirnaktivitäten inklusive Denken, Fühlen und mittelbar Verhalten und somit die Gesundheit entscheidend beeinflussen.

Um zu einem verbesserten Schlaf als Grundlage für ein gesundes Leben zu kommen gilt demnach erstens, Ursachen und Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Schlafqualität erkennen- und sichtbar zu machen. Welche möglichen Emissionen können identifiziert werden? Welche e-Health-Anwendungen und innovativen Technologien die Kenntnisse darüber steigern? Zweitens gilt es zu fragen, welche Schutzfunktionen gegenüber den Quellen für Schlafstörungen implementiert und eingesetzt werden



können? Und drittens: Welche Therapien können als Teil neuer Präventions- und Versorgungsstrukturen wirksam etabliert werden? Dabei sollte u. a. geprüft werden, inwieweit der Einsatz von Bio- und Neurofeedbacksystemen Patienten hilft, auf komplexe gesundheitliche Beschwerden wie Schmerzen, Angst, Depressionen zu reagieren, der Einsatz elektroabschirmender Textilien und intelligenter Bekleidung mit integrierten Sensoren und Aktoren zu mehr Schutz und Transparenz bezüglich potentieller Emissionsrisiken beiträgt und inwieweit technikgestützte regelhafte Gang- und Haltungsanalysen sowie eTextilien durch die Verbesserung der persönlichen Mobilität zu einer höheren individuellen Lebensqualität und letztlich zu einem verbesserten Schlaf beitragen.

**Schlüsselwörter:** E-Health, Emissionen, Bio- und Neurofeedback, Wearables und eTextiles, Telediagnostik und -therapie

#### 4

### Non-24-Hour Disorder – history, pathophysiology and clinical assessment

C. A. Czeisler<sup>1,2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Harvard Medical School, Division of Sleep Medicine, Boston, USA,

<sup>2</sup>Vanda Pharmaceuticals, Inc., Boston, USA, <sup>3</sup>Brigham & Women's Hospital, Departments of Medicine and Neurology, Boston, USA

Working at the University Eye Hospital in Frankfurt am Main, Dr. Oskar Remler first reported in 1948 that circadian rhythm and sleep disturbance were common in a large population (N=75) of totally blind people, with some "only having sleep disturbance at times ... followed by periods of regular sleep." Since the duration and structure of sleep depends on circadian phase, such cyclical sleep disturbance is the hallmark of Non-24-Hour Disorder in blind people, which is caused by loss of synchronization of the brain's master circadian pacemaker with the 24-hour day. Patients with this condition exhibit a non-24-hour period of circadian rhythms of melatonin secretion, body temperature, alertness, performance, cardiovascular, endocrine, metabolic, renal and immune rhythms and many other physiological rhythms. As retinal light exposure is the primary synchronizer of the human circadian clock, totally blind people are particularly susceptible to Non-24-Hour Disorder—unless their intrinsically photosensitive ganglion cells remain functional. Initial case reports suggested that blind patients with Non-24-Hour Disorder would show progressive delays in sleep timing. While this remains true in sighted patients, only about five percent of totally blind patients exhibit this symptom. The remainder must sleep at night due to work or social demands, leading to pleiomorphic expression of Non-24-Hour Disorder, as first reported more than 35 years ago. Most suffer from cyclic nocturnal insomnia together with excessive daytime sleepiness and compensatory daytime sleep that recurs every 1–6 months, depending on the beat cycle between their intrinsic circadian period and the 24-hour day. An 8-question pre-screening survey for Non-24-Hour Disorder has recently been validated, with a positive predictive value of 88% and a negative predictive value of 79%. This questionnaire show promise for facilitating identification and diagnosis of Non-24-Hour Disorder in totally blind people.

**Keywords:** Sleep, blind, circadian, entrainment, hypernycthemeral

Disclosures: Dr. Czeisler was not an investigator on the clinical trials evaluating the efficacy and safety of tasimelteon, as he is a paid consultant to and has an equity interest in Vanda Pharmaceuticals, Inc.

#### 5

### Schlafbezogene Atmungsstörungen bei chronischer Herzinsuffizienz

M. Arzt\*

Universität Regensburg, Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II, Pneumologie, Regensburg, Deutschland

#### 6

### Schlafbezogene Atmungsstörungen bei akuter Herzinsuffizienz

O. Oldenburg\*

Herz- und Diabeteszentrum NRW, Ruhr-Universität Bochum, Klinik für Kardiologie, Bad Oeynhausen, Deutschland

Schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS) zeigen eine hohe Prävalenz und klinische Bedeutung bei chronischer Herzinsuffizienz. Die Prävalenz und insbesondere die klinische Bedeutung einer prädominant obstruktiven (OSA) oder zentralen (ZSA) schlafbezogenen Atmungsstörung bei hospitalisierten Patienten mit akut dekompensierter Herzinsuffizienz sind jedoch wenig untersucht.

Studien aus den USA, Frankreich und eigene Erhebungen zeigen eine noch höhere Prävalenz, insbesondere der ZSA bei akut kardial dekompensierten Patienten (ADHF). Eine Kohortenstudie aus den USA zeigt zudem eine erhebliche prognostische Bedeutung von SBAS hinsichtlich Re-Hospitalisation und Überleben und lassen eine Verbesserung dieser Prognose durch eine rechtzeitige Beatmungstherapie vermuten.

Mit der CAT-HF Studie (Cardiovascular Outcomes with Minute Ventilation-Targeted Adaptive Servo-Ventilation Therapy in Heart Failure) liegt zum ersten Mal eine randomisiert-kontrollierte Studie vor, die erste Hinweise auf die Bedeutung von SBAS bei ADHF sowie eine frühzeitige Therapie mittels Adaptiver Servoventilation (ASV) gibt. Zwar wurde die CAT-HF Studie aufgrund der Ergebnisse der SERVE-HF Studie vorzeitig beendet, dennoch ergeben sich hinsichtlich Mortalität insbesondere bei akut dekompensierten herzinsuffizienten Patienten mit erhaltener linksventrikulärer Ejektionsfraktion (HF-PEF) erste Hinweise bezüglich einer möglichen klinischen Verbesserung.

Der Übersichtsvortrag nennt die wichtigsten Daten zur Prävalenz und klinischen Bedeutung. Darüber hinaus werden die ersten Ergebnisse der CAT-HF Studie präsentiert.

#### 7

### Beatmungsstrategien bei Patienten mit Herzinsuffizienz

B. Bewig\*

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Innere Medizin 1, Kiel, Deutschland

Die Unterstützung der Atmung mittels eines kontinuierlichen positiven Atemwegsdrucks (CPAP) über eine Maske ist eine etablierte Maßnahme bei der Behandlung einer akuten, dekompensierten Herzinsuffizienz. Der erhöhte intrathorakale Druck führt zu einem verminderten venösen Rückfluss, die links-ventrikuläre Füllung sinkt. Ein relativ zu seiner Leistungsfähigkeit mit Volumen überladener linker Ventrikel wird somit entlastet. Intrapulmonale „shunts“ werden vermindert, die Compliance der Lunge verbessert sich. Diese Effekte tragen zu einer Verbesserung der kardialen Funktion und der Oxygenierung bei. Bereits die Anwendung eines Drucks von 5–10 cm H<sub>2</sub>O über eine Maske kann die Behandlung eines Lungenödems effektiv unterstützen. Wenn dagegen eine Vorlast-abhängige linksventrikuläre Funktion z. B. bei einer Hypovolämie besteht, kann CPAP die klinische Situation verschlechtern. Unklar ist die optimale Strategie bei Patienten mit zentralem Schlaf-Apnoe-Syndrom im Rahmen einer chronischen Herzinsuffizienz: Eine adaptive Servoventilation zeigte keine günstigen Wirkungen. Außerdem scheinen Patienten mit obstruktivem Schlaf-Apnoe-Syndrom und koronar- oder cerebrovaskulärer Vorerkrankung durch eine CPAP-Therapie nicht vor kardiovaskulären Ereignissen geschützt zu werden.

**Schlüsselwörter:** Herzinsuffizienz, OSAS, CPAP, zentrales SAS, kardiovaskulär

Hier steht eine Anzeige.



8

### Alternative Therapieoptionen zur Behandlung von schlafbezogenen Atmungsstörungen bei Patienten mit Herzinsuffizienz

H. Bonnemeier\*

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Abteilung für Elektrophysiologie und Rhythmologie, Kiel, Deutschland

Bei mehr als der Hälfte aller Patienten mit einer reduzierten linksventrikulären Pumpfunktion kann eine prädominant zentrale Schlafapnoe diagnostiziert werden. Allerdings ist die nächtliche Beatmungstherapie von Patienten mit einer eingeschränkten systolischen linksventrikulären Pumpfunktion und prädominant zentraler Schlafapnoe mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko assoziiert. Zeigten bereits Ergebnisse der CAN-PAP-Studie, dass vor allem in den ersten Monaten nach Initiierung einer CPAP-Therapie ein erhöhtes Mortalitätsrisiko bestand, so wurde in der kürzlich publizierten SERVE-HF-Studie eine Übersterblichkeit im Therapiearm der mittels adaptiver Servoventilation (ASV) behandelten Patienten beobachtet. Die ASV ist somit zur Behandlung von Patienten mit symptomatischer, chronisch-stabiler Herzinsuffizienz und eingeschränkter systolischer linksventrikulärer Pumpfunktion kontraindiziert. Als alternatives Therapieverfahren zu einer Beatmungstherapie zur Behandlung einer herzinsuffizienzbedingten zentralen Schlafapnoe ist die unilaterale Stimulation des Zwerchfellnervs ein innovatives und vielversprechendes Konzept, welches bereits in mehreren klinischen Studien Effektivität und Sicherheit zeigen konnte. Ein System zur unilateralen Phrenicusstimulation konnte in Patientenkollektiven mit prädominanter zentraler Schlafapnoe und reduzierter systolischer linksventrikulärer Pumpfunktion Surrogatparameter der Herzinsuffizienz (max. Sauerstoffaufnahme, 6-Minuten-Gehtest, echokardiographische Parameter, NT-pro-BNP, Lebensqualität) zu einer deutlichen Verbesserung führen. Das System, die Implantationsprozedur und die aktuellen Studienergebnisse werden in diesem Vortrag vorgetragen.

9

### Leitlinie Schlafbezogene Atmungsstörungen der DGSM – Methodik

G. Mayer<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Hephata Klinik, Schwalmstadt, <sup>2</sup>Philipps-Universität Marburg, Abteilung Neurologie, Marburg, Deutschland

Die Leitlinie Schlafbezogene Atmungsstörungen ist das Update des Kapitels „Schlafbezogene Atmungsstörungen“ der 2009 in der Zeitschrift *Somnologie* publizierten S3-Leitlinie „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen“. Sie richtet sich an Ärzte und medizinisches Fachpersonal. Die Erstellung erfolgte unter Leitung des Steering Komitees bestehend aus 14 Schlafspezialisten, die gem. der interdisziplinären Aufgabenstellung acht Fachgebiete vertreten. An den interdisziplinären Konsensuskonferenzen nahmen Vertreter von 13 Fachgesellschaften und zwei Selbsthilfgruppen teil.

Die Leitlinie wurde von der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. begleitet. Die Abstimmungen in den Konsensuskonferenzen erfolgten nach dem nominalen Gruppenprozess. Gem. den Vorgaben einer S3-Leitlinie enthielt der Konsensusprozess die Elemente 1. Evidenzanalyse (klinischer Algorithmus), 2. formale Konsensfindung, 3. Evidenzbasierung, 4. Entscheidungsanalyse. Die Evidenzbewertung erfolgte anhand der Kriterien der „Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence (2001)“.

Einschlusskriterien der Literaturrecherche waren deutsch- oder englischsprachige Publikationen, prospektive oder retrospektive klinische Studien, randomisierte kontrollierte Studien, kontrollierte klinische Studien, Systematische Reviews, Metaanalysen, Leitlinien der AWMF, der europäischen und nordamerikanischen Fachgesellschaften (Practice Guidelines, Guidelines) in deutscher oder englischer Sprache. Ausschlusskriterien waren nicht englisch- oder deutschsprachige Originalarbeiten, tierexperimen-

mentelle Studien, Leserbriefe, Fallbericht, Expertenmeinungen, Reviews ohne systematischen Literaturüberblick.

Es wurden klinische Algorithmen zum diagnostischen Vorgehen bei 1. OSA, 2. zentraler Schlafapnoe, 3. SBAS und Vorliegen kardiovaskulärer Komorbidität und 4. zum therapeutischen Vorgehen bei obstruktiver Schlafapnoe erstellt.

Die Erstellung der Leitlinie und die Durchführung der Konsensuskonferenzen erfolgten ausschließlich durch Mittel der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM).

10

### Diagnostik

W. J. Randerath\*

Krankenhaus Bethanien gGmbH, Klinik für Pneumologie und Beatmungsmedizin, Zentrum für Schlaf- und Beatmungsmedizin, Solingen, Deutschland

11

### Obstruktive Schlafapnoe – Überdrucktherapie

M. Orth<sup>1,2\*</sup>, I. Fietze<sup>3,2</sup>

<sup>1</sup>Theresienkrankenhaus, Pneumologie, Schlaf- und Beatmungsmedizin, Pneumologische Onkologie, Mannheim, Deutschland, <sup>2</sup>Arbeitsgruppe Diagnostik und Therapie von schlafbezogenen Atmungsstörungen, Leitlinie S3, Deutschland, <sup>3</sup>Charité, Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, Berlin, Deutschland

Die Therapie der nächtlichen Atmungsstörungen richtet sich nach der Anzahl der pathologischen Atmungsereignisse je Stunde Schlafzeit, nach deren Form der Apnoen (zentral, obstruktiv, Hypoventilation) sowie nach der klinischen Symptomatik, in erster Linie der Tagesschläfrigkeit und der davon ausgehenden Beeinträchtigungen und Gefährdungen sowie der komorbiden Erkrankungen. Ziel der Therapie ist entsprechend der Definition der obstruktiven Schlafapnoe OSA nach ICSD-3 ein ungestörter Schlaf, der durch einen AHI von weniger als 15 Ereignissen pro Stunde Schlafzeit ohne Symptome von Tagesschläfrigkeit gekennzeichnet ist. Empfehlungen (entsprechend der neuen Leitlinie S3, Empfehlungsgrade in Klammern) Die CPAP-Therapie ist die Referenzmethode bei der Behandlung des obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms. Eine CPAP-Therapie soll bei mittelgradiger und schwerer Schlafapnoe (AHI>15/h) durchgeführt werden (A). Bei milder Schlafapnoe AHI</= 15/h mit einem Herz-Kreislauf-Risiko und/oder Tagesmüdigkeit kann eine CPAP-Therapie erwogen werden. (C).

Zur Ersteinstellung sollte eine strukturierte Patientenschulung stattfinden (B). Die Entscheidung über den Therapiemodus soll von einem schlafmedizinisch qualifizierten Arzt erfolgen (A). Die Versorgung mit dem Therapiegerät sollte im unmittelbaren zeitlichen Anschluss an die Einstellung der Atmungstherapie erfolgen (B). Die Auswahl des Gerätes, der Maske, zusätzlicher Hilfsmittel und die Erstanpassung durch schlafmedizinisch qualifiziertes Personal wird empfohlen (C). Die Einleitung der CPAP-Therapie oder modifizierter Positivdruckverfahren soll unter polysomnographischer Kontrolle in einem Schlaflabor erfolgen (A) Die endgültige Einstellung soll mit dem gleichen Gerät und dem gleichen Maskentyp durchgeführt werden, das der Patient tatsächlich erhält (A) Dem Einsatz von Bilevel Verfahren sollte, wenn klinisch möglich immer ein CPAP- oder APAP Therapieversuch vorausgehen (B). APAP und CPAP können zur Einstellung und Langzeittherapie von OSAS gleichwertig zum Einsatz kommen (A). APAP sollte nicht eingesetzt werden bei zentralen Atmungsstörungen und nächtlichen Hypoventilationen (B). Für Patienten, die mit CPAP nicht einstellbar sind, sollen andere Atmungsunterstützungstherapien oder andere geeignete Therapieverfahren zur Anwendung gebracht werden (A). Eine erste Kontrolle sollte innerhalb der ersten sechs Wochen klinisch und ggf. unter Zuhilfenahme zumindest einer 6-Kanal-Polygraphie erfolgen. Weitere regelmäßige Kontrollen sollten mindestens einmal im Jahr stattfinden (B). Polygraphische oder polysomnographische Kon-

Hier steht eine Anzeige.



trollen sollen bei subjektiven Beschwerden bzw. klinischen oder technischen Problemen durchgeführt werden (A).

## 12

### Obstruktive Schlafapnoe – Nicht-Überdruckverfahren

J. T. Maurer\*

Universitäts-HNO-Klinik Mannheim, Schlafmedizinisches Zentrum, Mannheim, Deutschland

**Einführung:** Obstruktive schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS) sind gekennzeichnet durch eine multifaktorielle Genese mit anatomischen und funktionellen Ursachen, die isoliert oder gemeinsam auftreten können. Nicht-Überdruckverfahren zur Therapie der SBAS sollen die vorliegenden Ursachen beseitigen. Sie sind daher vielfältig und individuell unterschiedlich. Sowohl die Literatur zu konservativen als auch operativen Therapiemöglichkeiten wird in der Leitlinie analysiert und evidenzbasiert bewertet.

**Methoden:** Die seit der letzten S3-Leitlinie erschienen Leitlinien, Metaanalysen, aber auch kontrollierte klinische Studien zu den Themen Gewichtsreduktion, Unterkieferprotrusionsschienen (UPS), medikamentöse Therapie, Verfahren zur Erhöhung des Muskeltonus, Sauerstofftherapie, Lagetherapie sowie chirurgische Therapie wurden systematisch nach Kriterien der evidenzbasierten Medizin bewertet.

**Ergebnisse:** Mit hohem Empfehlungsgrad wurden die Gewichtsreduktion als begleitende Maßnahme bei Übergewicht, die Nutzung von UPS bei leicht- bis mittelgradiger OSA alternativ zur Positivdrucktherapie sowie die maxillo-mandibuläre Vorverlagerung bei Kieferrücklage und die Tonsillektomie bei Tonsillenhypertrophie empfohlen. Mit gleichem Empfehlungsgrad sind die alleinige Therapie mit Sauerstoff, elektrische Verfahren zur Erhöhung des Muskeltonus und die medikamentöse Therapie nicht zu empfehlen. Mit geringerem Empfehlungsgrad können die Lagetherapie, myofunktionale Übungen zur Erhöhung des Muskeltonus, die Uvulopalatopharyngoplastik, die Neurostimulation des N. hypoglossus und Verfahren zur Verbesserung der Nasenatmung in unterschiedlichen Kontexten erwogen bzw. durchgeführt werden.

**Schlussfolgerung:** Nicht-Überdruckverfahren sind mannigfaltig und können weder pauschal empfohlen noch abgelehnt werden. Jedes Verfahren muss für sich bewertet werden. Sie müssen patienten- und kontextbezogen ausgewählt werden. Die wissenschaftliche Datenlage für die Entscheidungsfindung hat sich in den vergangenen Jahren deutlich verbessert.

**Schlüsselwörter:** SBAS, OSA, Leitlinie, Therapie, Evidenz

## 13

### Zentrale Schlafapnoe

M. Arzt\*

Universität Regensburg, Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II, Pneumologie, Regensburg, Deutschland

## 14

### Luzides Träumen – Einführung

M. Schredl\*

Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Schlaflabor, Mannheim, Deutschland

Klarträume oder auch luzide Träume (engl. lucid dreaming) sind dadurch gekennzeichnet, dass der Träumer/die Träumerin sich während des Traumes bewusst ist, dass sie/er träumt. Geübte Personen können Dinge, die sie sich vor dem Zubettgehen vorgenommen haben, im Traum durchführen (Kontrolle). Besonders spannend ist, dass willkürlich durchgeführte Augenbewegung im Traum tatsächlich mit dem Polysomnographiegerät gemessen werden können. Das eröffnete interessante Möglichkeiten für die Erforschung dieser Träume im Schlaflabor; z. B. kann eine Person ein Augensignal, das am Vorabend mit dem Versuchsleiter vereinbart wurde, ausführen (Rechts-links-rechts-links schauen), dann 10 Kniebeugen machen (alles im Traum) und wieder ein Augensignal geben. Anschließend

kann ausgewertet werden, ob die geträumten Kniebeugen eine Auswirkung auf die Herzrate hat. In der Allgemeinbevölkerung wird von ca. 50 % der Befragten berichtet, dass sie mindestens einen luziden Traum hatten. Die Häufigkeit luzider Träume steht im Zusammenhang mit der Persönlichkeitsdimension „Offenheit für Erfahrungen“. Typische Aktivitäten der Klarträumer sind positiv gefärbt, z. B. Fliegen, sexuelle Handlungen.

**Schlüsselwörter:** Luzide Träume, Klarträume, Persönlichkeit, Traumforschung, Augenbewegungen

## 15

### Luzides Träumen, Kreativität und Traumcharakteristika

R. Pietrowsky\*

Heinrich-Heine-Universität, Klinische Psychologie, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Luzides Träumen ist eine besondere Bewusstseinsform, bei der sich die Träumenden bewusst sind, dass sie träumen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, den Zusammenhang zwischen luziden Träumen, Kreativität und verschiedenen Traumcharakteristika zu erfassen.

**Patienten und Methoden:** Bei insgesamt 334 Probanden wurde im Rahmen einer Online-Untersuchung die Häufigkeit luzider Träume, die Traumstruktur mit Hilfe des Düsseldorfer Trauminventars und die Kreativität mit Hilfe der Adjective Checklist erfasst. Unter der Traumstruktur werden Merkmale wie die Aversivität von Träumen, ihre persönliche Bedeutsamkeit oder die Inkorporation von Tagesereignissen in Träume verstanden.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, dass Probanden mit luziden Träumen kreativer sind, eine höhere Traumerinnerungshäufigkeit aufweisen, eher Tagesereignisse in ihre Träume inkorporieren und ihre Träume eine höhere persönliche Bedeutsamkeit haben als bei Probanden, die keine luziden Träume haben.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse belegen, dass sich generell die Traumstruktur von Personen mit luziden Träumen von denen ohne luzide Träume unterscheidet. Dies lässt vermuten, dass bei Personen mit luziden Träumen die Träume durch andere Faktoren moduliert werden oder auch andere Funktionen erfüllen, als bei Personen, die keine luziden Träume haben.

**Schlüsselwörter:** Luzide Träume, Kreativität, Traum, Traummerkmal, Traumbedeutsamkeit

## 16

### Induktion von Klarträumen

D. Erlacher\*

Universität Bern, Institut für Sportwissenschaft, Bern, Schweiz

Obwohl das Klarträumen oftmals als eine seltene Fähigkeit angesehen wird, zeigt eine aktuelle Meta-Analyse über die Prävalenz und Häufigkeit von Klarträumen, dass 55 % der Bevölkerung mindestens einmal in ihrem Leben einen Klartraum selbst erlebt hat, und, dass 23 % regelmäßig Klarträume haben (einmal im Monat oder häufiger) (vgl. Saunders, Roe, Smith & Clegg, 2016). In der Literatur werden verschiedene Techniken beschrieben, mit denen man das Klarträumen erlernen kann (Stumbrys, Erlacher, Schädlich & Schredl, 2012). Grundsätzlich lassen sich die verschiedenen Techniken zwei Bereichen zuordnen: 1) Kognitive Methoden umfassen Übungen, die ohne weitere Hilfsmittel durchgeführt werden können und 2) Methoden, die externe Reize einsetzen (z. B. Lichtblitze). Allgemein zeigt sich, dass die einzelnen Induktionstechniken nur unzureichend wissenschaftlich überprüft wurden (Stumbrys et al., 2012), wobei einige Techniken mehr Erfolg aufweisen als andere. Beispielsweise zeigt die Kombination eines Morgenschlafs mit der sogenannten Memnotischen Induktionstechnik (LaBerge, 1980) eine hohe Induktionsrate von ca. 50 % in Schlaflaborstudien. In zwei aktuellen Studien wurde versucht, durch tDCS- bzw. tACS-Stimulation (Stumbrys, Erlacher & Schredl, 2013; Voss et al., 2014) während REM-Schlafs Klarträume zu induzieren. An diesen Untersuchungen kann exemplarisch verdeutlicht werden, dass noch viele Fragen der Klartrauminduktion offen und grundsätzlich Diskussionen über das Phänomen Klartraum nötig sind.



Hier steht eine Anzeige.



**Schlüsselwörter:** Klartrauminduktion, Externale Stimulation, Kognitive Techniken, Memnotik, Prävalenz

17

### Kommunikation mit luziden Träumern in Echtzeit – aktuelle Möglichkeiten

K. Appel\*, J. Leugering, G. Pipa

Universität Osnabrück, IKW, Osnabrück, Deutschland

In einem luziden Traum ist sich eine schlafende Person bewusst darüber, dass sie gerade träumt. Im Schlaflabor lässt sich dieser Zustand nachweisen, indem der Versuchsperson vor dem Schlafengehen die Aufgabe gegeben wird, im Traum eine bestimmte Augenbewegung durchzuführen: meist ein schnelles Blicken nach Links-Rechts-Links-Rechts. Diese willentliche Augenbewegung im luziden Traum kann in der elektrookulographischen (EOG) Aufzeichnung direkt erkannt werden, da die geträumte willentliche Augenbewegung mit der echten Augenbewegung übereinstimmt. Neben dieser standardmäßig in wissenschaftlichen Experimenten genutzten Variante, aus einem luziden Traum ein Signal zu senden, sind weitere Möglichkeiten denkbar und wurden bereits erfolgreich nachgewiesen, u. a. die Beeinflussung der Atmung aus dem Traum heraus oder (bisher nur in Ansätzen) der Einsatz von Brain-Computer-Interfaces.

Seit geraumer Zeit ist wissenschaftlich belegt, dass externe Reize den Schlaf und auch das Traumgeschehen beeinflussen können – nicht nur luzide Träume, sondern Träume allgemein betrachtet. Unter anderem wurden hierzu schlafenden Versuchspersonen akustische, visuelle, taktile oder olfaktorische Stimuli präsentiert und nach erfolgter Weckung in den zugehörigen Traumberichten mit unterschiedlichem Erfolg entsprechende Inkorporationen gefunden.

In unseren aktuellen Schlaflabor-Experimenten haben wir diese beiden Methoden kombiniert, um eine beidseitige Kommunikation aufzubauen: Licht- und Tonstimuli wurden den schlafenden und luzide träumenden Versuchspersonen präsentiert und übertrugen Nachrichten in den Schlaf, und die schlafenden Versuchspersonen wurden gebeten, mittels willentlicher Augenbewegungen darauf zu antworten. Hierzu verwendeten wir zufällige Matheaufgaben wie  $3 + 5$  oder  $7 - 2$  (in den Traum gesendet) und ihre Lösungen (in die Wachwelt gesendet). Tatsächlich konnten mehrere Versuchspersonen die Matheaufgaben korrekt im Traum empfangen und die korrekte Lösung während des Schlafes mittels Augenbewegungen senden.

In meiner Präsentation werde ich neben dem bis hierhin Vorgestellten auch auf eine von uns für Forschungszwecke entwickelte Hightech-Schlafbrille eingehen, die den Schlaf sowohl messen als auch in Echtzeit stimulieren kann. Mit dieser „Traumschreiber“ genannten Augenmaske haben wir das Ziel, die aktuellen Möglichkeiten in der Kommunikation mit luziden Träumern um eine neuartige, stärker individualisierte und voll-automatisierte Methode zu erweitern, und so die Grundlage für neuartige Schlaf- und Luzidtraum-Forschung zu schaffen.

**Schlüsselwörter:** Luzides Träumen, Kommunikation, Echtzeit, Traumin-korporationen, Traumschreiber

18

### Luzide Traumforschung – quo vadis

U. Voss\*

Universität Frankfurt, Institut für Psychologie Fachbereich für Psychologie und Sportwissenschaften, Frankfurt a. M., Deutschland

19

### Comparing avian and mammalian sleep rhythms

J. van der Meijl\*, G. Beckers<sup>2</sup>, N. C. Rattenborg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Max Planck Institute for Ornithology, Avian Sleep Group, Seewiesen, Germany, <sup>2</sup>Utrecht University, Department of Psychology, Cognitive Neurobiology and Helmholtz Institute, Utrecht, Netherlands

Several studies in mammals suggest that the temporal coupling of cortical slow oscillations (SO), thalamo-cortical spindles, and hippocampal sharp-wave ripples occurring during non-rapid eye movement (NREM) sleep is involved in consolidating episodic memories in mammals. Birds also exhibit episodic-like memory, and NREM and rapid eye-movement (REM) sleep states that are in many, but not all, respects comparable to those in mammals. While SO have been detected during avian NREM sleep, sleep spindles have not been observed in the avian EEG. However, local spindles or spindles occurring in deeper regions of the avian brain might have been missed in EEG recordings.

**Question:** The aim of the current study was to explore activity in the avian visual hyperpallium, the avian homologue of the mammalian primary visual cortex, and the thalamic lateral geniculate nucleus (LGN) during both natural NREM and REM sleep, with a special emphasis on brain rhythms implicated in mammalian memory consolidation (i. e. sleep spindles).

**Methods:** We used a 32-channel silicon probe connected to a transmitter to make intracerebral recordings of naturally sleeping pigeons (*Columba livia*).

**Results:** Local field potential (LFP) recordings reveal high amplitude SO (<2 Hz) across most recording sites in the hyperpallium during NREM sleep. However, none of the regions in the hyperpallium, including those that receive thalamic input from the avian lateral geniculate nucleus, or the LGN showed a peak in power in the spindle range. Visual inspection of the LFP recordings also failed to reveal spindles. Nonetheless, in some birds, bursts of gamma (~80 Hz) activity were observed in thalamo-recipient areas of the hyperpallium during REM sleep, showing that this brain region is capable of generating high frequency oscillations detectable in LFPs.

**Conclusions:** The apparent absence of spindles in the hyperpallium and thalamic region suggests that there might be marked differences in how birds and mammals process memories during NREM sleep. However, recordings from other forebrain regions are needed before we can conclude that spindles are completely missing in the avian brain.

**Keywords:** NREM sleep, bird, spindle, visual hyperpallium, thalamus

20

### Evolution of sleep in mammals and birds

R. K. Tisdale<sup>1\*</sup>, A. L. Vyssotski<sup>2</sup>, J. A. Lesku<sup>3</sup>, N. C. Rattenborg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Max Planck Institute for Ornithology, Avian Sleep Group, Seewiesen, Germany, <sup>2</sup>University of Zurich and Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Institute of Neuroinformatics, Zürich, Switzerland, <sup>3</sup>La Trobe University, School of Life Sciences, Melbourne, Australia

The functions of slow wave sleep (SWS) and rapid-eye movement (REM) sleep, distinct sleep sub-states present in both mammals and birds, remain unresolved. One approach to gaining insight into their function is to trace the evolution of these states through examining sleep in as many taxonomic groups as possible. The mammalian and avian clades are each composed of two extant groups, the monotremes (echidna and platypus) and therian (marsupial and eutherian [or placental]) mammals, and Palaeognaths (ostriches, emus, rheas, tinamous, cassowaries, and kiwi) and Neognaths (all other birds) among birds. Previous electrophysiological studies of monotremes and ostriches identified a unique ‘mixed’ sleep state combining features of SWS and REM sleep unlike the well-delineated sleep states observed in all therian mammals and Neognath birds. In monotremes this state is characterized by periods of REM sleep-related myoclonic twitching, reduced muscle, and rapid eye movements, occurring in conjunction with SWS-related slow waves in the forebrain electroencephalogram (EEG). A similar mixed state was also observed in ostriches; although in addition to occurring during periods with EEG slow waves, reduced muscle tone and rapid eye movements occasionally occurred in conjunction with EEG activation, a pattern typical of REM sleep in Neognath birds. Collectively, these studies suggested that REM sleep occurring exclusively as an integrated state with forebrain activation might have evolved independently in the therian and Neognath lineages. To test this hypothesis, we examined sleep in elegant crested tinamous (*Eudromia elegans*), a small

Hier steht eine Anzeige.



Palaeognath bird that more closely resembles Neognath birds in size and their ability to fly. A 24-hour period was scored for sleep state based on electrophysiology and behavior. Unlike ostriches, but like all Neognath birds examined, all indicators of REM sleep always occurred in conjunction with forebrain activation in tinamous. The absence of a mixed REM sleep state in tinamous, calls into question the idea that this state is ancestral among Palaeognath birds, and therefore birds in general.

**Keywords:** Palaeognathae, REM sleep, slow wave sleep, forebrain activation, evolution

## 21

### Mammalian-like sleep ontogeny in wild owls

M. F. Scriba<sup>1,2\*</sup>, A.-L. Ducrest<sup>2</sup>, I. Henry<sup>2</sup>, A. L. Vyssotski<sup>3</sup>, A. Roulin<sup>2</sup>, N. C. Rattenborg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Max Planck Institute for Ornithology, Avian Sleep Group, Seewiesen, Germany, <sup>2</sup>University of Lausanne, Department of Ecology & Evolution, Lausanne, Switzerland, <sup>3</sup>ETH Zürich, Institute of Neuroinformatics, Zürich, Switzerland

Mammals and birds are the only taxonomic groups known to exhibit two types of sleep, rapid eye movement (REM) and non-REM sleep. In mammals, the amount of time spent in REM sleep is highest in young animals, and then gradually declines to adult levels. This ontogenetic pattern and experimental work suggest that the awake-like brain activity occurring during REM sleep plays a role in directing brain development. Using a novel, minimally invasive, field-based approach, we provide strong evidence for a mammalian-like age-related decline in REM sleep in barn owl nestlings in the wild.

We recorded sleep in nestlings (31 males, 35 females, from 29 nests) between 27–48 d of age ( $38.2 \pm 0.55$  d). Each nestling was instrumented with a small data logger ([www.vyssotski.ch/neurologger2](http://www.vyssotski.ch/neurologger2)) that recorded EEG activity and behavioral state-related head movements using a minimally-invasive (subcutaneous) electrode attachment method previously validated for use in owls. For each owl, a 24-h period was scored for wakefulness, non-REM sleep, and REM sleep by an investigator blind to the nestlings' age.

Barn owl nestlings were awake approximately half of the time (54.6%, range: 45.3–62.9%), in non-REM sleep 33.0% (25.1–42.7%), and in REM sleep 12.4% (7.7–17.6%). Although the time spent in wakefulness and non-REM sleep did not change significantly with age, the duration of bouts of wakefulness ( $r=0.41$ ,  $p=0.0006$ ) and non-REM sleep ( $r=0.46$ ,  $p=0.0001$ ) increased with age. Time spent in REM sleep declined with age ( $r=-0.40$ ,  $p=0.0008$ ), a relationship that was even stronger when REM sleep was expressed as a percentage of the total time spent sleeping ( $r=-0.44$ ,  $p=0.0002$ ). Because the duration of REM sleep bouts did not change with age, this age-related decline in time spent in REM sleep re-

fects a reduced propensity to initiate bouts of REM sleep. This propensity was also reflected in a significant age-related increase in the time from sleep onset to the onset of REM sleep ( $r=0.47$ ,  $p<0.0001$ ).

Our results suggest that an age-related reduction in REM sleep during early life is a fundamental feature of sleep shared by mammals and birds. Future comparative work on the link between REM sleep and brain development in owls may provide novel insight into the mechanistic and functional basis of this ontogenetic pattern in mammals.

**Keywords:** Sleep, Ontogeny, Owls, Schlaf, Entwicklung

## 22

### Reproductive sleeplessness in sandpipers

B. Kempenaers\*

Max Planck Institute for Ornithology, Behavioural Ecology & Evolutionary Genetics, Seewiesen, Germany

The functions of sleep remain elusive. Extensive evidence suggests that sleep performs restorative processes that sustain waking brain performance. An alternative view proposes that sleep simply enforces adaptive inactivity to conserve energy when activity is unproductive. Under this hypothesis, animals may evolve the ability to dispense with sleep when necessary. The aim of our study was to investigate sleep patterns in an arctic-breeding polygynous shorebird where males compete intensely for access to fertile females under continuous daylight conditions.

We studied a population of pectoral sandpipers (*Calidris melanotos*) breeding on the tundra in Barrow, Alaska. During the period when females were fertile and post-fertile (incubating), we recorded the activity pattern of virtually every resident male pectoral sandpiper and a representative sample of females using a radiotelemetry-based system developed for this study. We combined this with molecular parentage analysis of all offspring to measure the siring success of all males. Using a datalogger attached to the back of the male, we obtained combined electroencephalogram (EEG) and neck electromyogram (EMG) recordings from males on their territory. We show that male pectoral sandpipers were more active than females during both the fertile and post-fertile period. The overall level of activity varied considerably across males, even when fertile females were available. In the most extreme case, a male was active >95% of the time for a period lasting 19 days. Male activity declined once fertile females were no longer available. Males that slept the least sired the most offspring. Sleep typically occurred in brief bouts between periods of activity. As suggested from the activity recordings, time spent sleeping varied considerably across males, with the shortest sleeping 2.4 h and the longest 7.7 h. Despite experiencing more fragmented sleep, the males that slept the least showed the greatest short-wave activity, suggesting that they compensated, at least partially, for sleep loss by sleeping deeper. However, short-sleeping males still experienced a deficit in sleep.

Male pectoral sandpipers are able to maintain high neurobehavioral performance despite strongly reducing sleep duration during a three-week period of intense competition for access to fertile females. Our results thus challenge the view that decreased performance is an inescapable outcome of sleep loss. Males forgo sleep to ensure paternity, exactly as the adaptive inactivity hypothesis predicts. However, the observation that short-sleeping males show increased sleep intensity suggests that sleep serves a restorative function. We predict that reproductively induced sleep loss is widespread and can explain differences in sleep duration between males and females across species

**Keywords:** Reproduction, sleep deprivation, activity, siring success, evolution

#### References

- Lesku JA, Rattenborg NC, Valcu M, Vyssotski AL, Kuhn S, Kuemmeth F, Heidrich W, Kempenaers B (2012) Adaptive sleep loss in polygynous pectoral sandpipers. *Science* 337: 1654–1658
- Steiger S, Valcu M, Spoelstra K, Helm B, Wikelski M, Kempenaers B (2013) When the sun never sets: diverse activity rhythms under continuous daylight in free-living arctic-breeding birds. *Proc Royal Soc London B* 280: 20131016

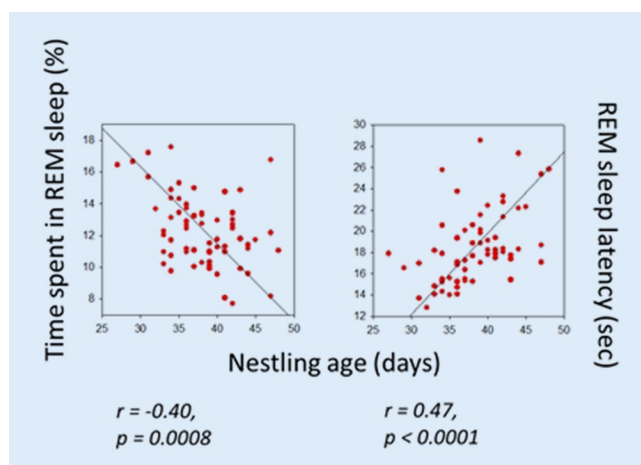


Abb. 1 | 21 ▲

### First evidence of sleep in flight

N. C. Rattenborg<sup>1\*</sup>, B. Voirin<sup>1</sup>, S. Cruz<sup>2</sup>, R. K. Tisdale<sup>1</sup>, G. Dell'Omo<sup>3</sup>, H.-P. Lipp<sup>4</sup>, M. Wikelski<sup>2</sup>, A. L. Vyssotski<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Max Planck Institute for Ornithology, Avian Sleep Group, Seewiesen, Germany, <sup>2</sup>Max Planck Institute for Ornithology, Department of Migration and Immuno-ecology, Radolfzell, Germany, <sup>3</sup>Ornis italica, Rom, Italy, <sup>4</sup>University of Zurich, Institute of Anatomy, Zürich, Switzerland, <sup>5</sup>University of Zurich and Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Institute of Neuroinformatics, Zürich, Switzerland

Many birds fly non-stop for days or longer, but do they sleep in flight and if so how? Birds on land can sleep with one eye open, a behaviour associated with wakefulness in the opposite cerebral hemisphere and slow-wave sleep (SWS) in the other. Likewise, dolphins can swim during unihemispheric SWS. Thus, it is commonly assumed that birds alternate sleeping with the left or right hemisphere during long-distance flights, permitting them to maintain aerodynamic control and environmental awareness, while obtaining enough daily sleep to maintain attention during wakefulness. However, due to the absence of recordings of brain activity during long flights, it is unknown whether birds sleep on the wing. We tested the assumption that birds sleep in flight by recording GPS coordinates, flight altitude, head movements, and the electroencephalogram (EEG) in great frigatebirds (*Fregata minor*) flying non-stop over the ocean for up to 10 days. Surprisingly, we found that they stayed mostly awake and showed only small bouts (lasting up to several minutes) of both unihemispheric and bihemispheric SWS during flight, sleeping only 0.7 h/day (42 min), roughly 7.5 % of the time sleeping on land. Although SWS was more asymmetric in flight than on land, the occurrence of bihemispheric SWS in flight demonstrates that unihemispheric SWS is not required for aerodynamic control. Instead, we found a relationship between the direction of flight and opposing in-

terhemispheric asymmetries in EEG slow-wave (0.75–4.5 Hz) and gamma (30–80 Hz) activity, the later involved in visual attention, suggesting that frigatebirds use unihemispheric SWS to watch where they are going. Nonetheless, the low amount of sleep in flight indicates that the ecological demands for attention exceed that afforded by sleeping unihemispherically in frigatebirds, raising the possibility that other birds and marine mammals thought to rely on unihemispheric sleep also forgo sleep under demanding ecological circumstances. Determining how frigatebirds maintain adaptive performance on little sleep may provide new perspectives for understanding the adverse effects of sleep loss typically experienced by other animals.

**Keywords:** Bird, flight, sleep, EEG, unihemispheric

### 24

#### Anatomie und Funktionen der Nasenmuscheln im Kindesalter – Ein Caveat bei Therapie mit Medikamenten, Apparaten und Operationen.

W. Pirsig\*

Universitätsklinikum Ulm, HNO-Klinik, Kopf- und Halschirurgie, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Schon vor der Verschmelzung des Nasenseptums mit der Maxilla sind in der 7. embryonalen Woche, also nur 3 Wochen nach der Entwicklung der Lungenanlage, alle Nasenmuscheln und das knorpelige Septum histologisch nachweisbar (Kallius 1904). Mit dem ersten Atemzug müssen sie bereit sein, etwa 50 % des Widerstandes des gesamten oberen Luftwegs aufzubauen und die Klimatisierung der Luftströme zu ermöglichen. Wenn das nach der Geburt nicht sofort klappt, entwickelt sich zum Beispiel bei der bilateralen Choanalatresie eine obstruktive Schlafapnoe. Beim Kleinkind ist dieser Nasenwiderstand etwa 10 Mal so groß wie beim Erwachsenen (Cole 1993). Das spiegelt sich in der Anatomie der Nasen-

Hier steht eine Anzeige.



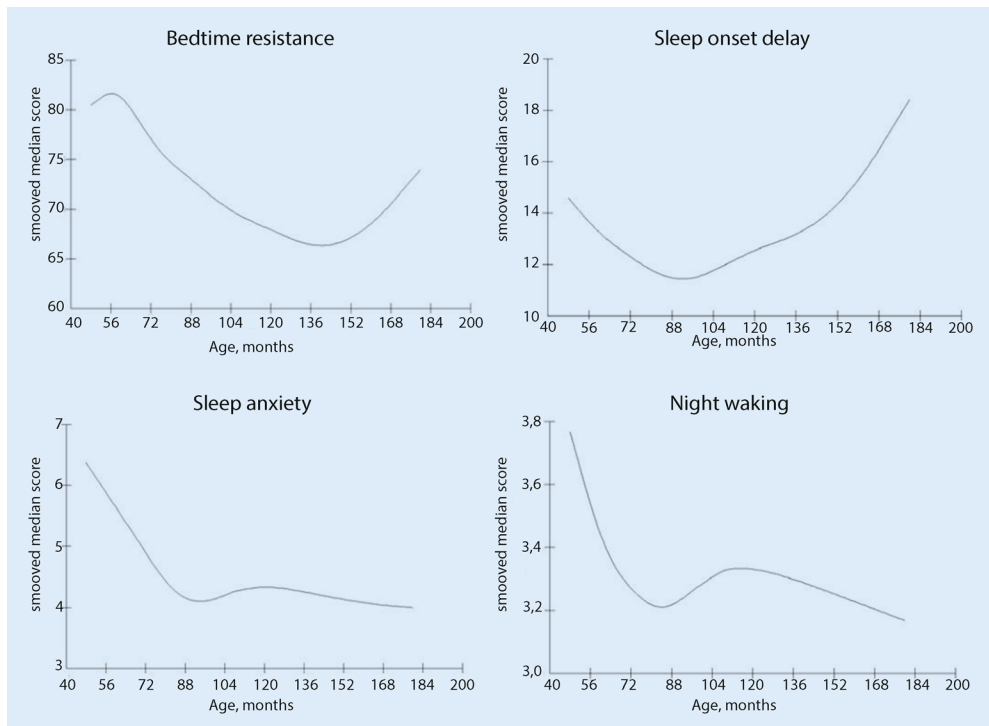


Abb. 1 | 25 ◀

muscheln wider, die im Verlauf des Wachstums auch apparativ messbare Veränderungen ihrer Funktionen erfahren (mittels Rhinoresistometrie, Akustische Rhinometrie, Langzeit-Rhinoflowmetrie, Mlynski 2013).

**Patienten und Methoden:** Durch diese Widerstandsreduktion der Nase beim Wachstums werden Therapiemaßnahmen in der ersten Dekade nicht aussagekräftig messbar. Muscheln und Septum mit den erektilen Nasenschleimhäuten umhüllen die beiden Spalträume der Nasenhöhlen und sind das morphologische Substrat für den adrenerg gesteuerten Nasenzyklus. Dieser ermöglicht, dass temporär eine Nasenseite ihre Funktionen reduzieren kann, während die andere Seite voll arbeitet. Es wird gezeigt, wie sich das Altern (Lindemann 2008), Umwelteinflüsse, Medikamente (Privinismus), CPAP-Therapie (Nasenschleimhautreaktionen, Wachstumsschäden) und Operationen (wie Reduktionen der Muscheln) auf die Funktionen der Nase negativ auswirken und irreversible Schädigungen (Empty Nose Syndrom) mit den Symptomen der Nasenobstruktion hinterlassen können.

**Schlüsselwörter:** Nasenmuscheln, wachsende Nase, Nasenfunktionen, Empty Nose Syndrom

## 25

### Age-dependent sleep disturbances in pre-school-aged children reported by their mothers

I. Kelmanson\*

Institute of Special Education and Special Psychology of the Raoul Wallenberg International University for Family and Child, St. Petersburg, Russia

**Introduction:** Sleep characteristics are rapidly changing across childhood. Of special interest are the changes occurring in pre-school and school age. The study aimed to evaluate maternal-reported sleep problems across different age strata of pre-school and school-aged children.

**Methods:** A cross-sectional survey covering 256 healthy children (119 boys, 137 girls) selected from the community setting as a simple random sample was conducted in 2016. The age of children varied from 48 to 180 (mean  $86 \pm 23$  SD) months. Mothers were approached with the Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ) that yields eight subscale scores (Owens, Spirito, & McGuinn, 2000): bedtime resistance, sleep on-

set delay, sleep duration, sleep anxiety, night waking, parasomnias, sleep disordered breathing, daytime sleepiness. Linear and non-linear regression models were used to evaluate best fit relationships between CSHQ subscales in consideration (outcome variables) and child age and gender (explanatory variables). The LMS method based on Box-Cox transformations to normality was used allowing for development of smoothed median score curves.

**Results:** The gender of a child did not significantly influence any sleep subscale in consideration, allowing for construction of the common reference values for boys and girls. Bedtime resistance score best fitted cubic spline ( $R^2 = 0.047$ ,  $p = 0.015$ ) reaching maximum at around 60 months and minimum at around 150 months of age. Sleep onset delay score best fitted quadratic spline ( $R^2 = 0.054$ ,  $p < 0.001$ ) declining from 48 months and reaching minimum values at around 100 months of age, then increasing again. Sleep anxiety and night waking scores best fitted cubic splines ( $R^2 = 0.11$ ,  $p = 0.05$ ;  $R^2 = 0.063$ ,  $p < 0.001$ , respectively) declining from the age of 48 months and reaching minimal values at around 90 months, then increasing and reaching their peaks at approximately 120 months, and then decreasing again. Figure 1 represents constructed smoothed median score curves. The remainder CSHQ subscales scores did not significantly depend on child age.

**Conclusions:** Bedtime resistance, sleep onset delay, night waking and sleep anxiety are age-dependent in pre-school and school-aged children.

**Keywords:** Age, children, child sleep habit questionnaire, sleep disturbances, survey

## 26

### Auswirkungen eines Schlafdefizites auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Jugendlichen und jungen Erwachsenen

M. Betz<sup>1\*</sup>, W. Casse<sup>2</sup>, U. Köhler<sup>2</sup>, L. Preißler<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Gesundheitsförderung und -forschung, Betriebliches Gesundheitsmanagement, Dillenburg, Deutschland, <sup>2</sup>Universitätsklinikum Gießen-Marburg, Schlafmedizinisches Zentrum, Marburg, Deutschland

**Fragestellung:** Ausreichender und erholsamer Schlaf ist wesentliche Grundlage für Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Jugendliche und junge Erwachsene haben aufgrund entwicklungs- und lebensstilbedingter Fak-

toren häufig ein massives Schlafdefizit. Es wird untersucht, ob und wie sich ein solches Schlafdefizit auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit junger Menschen auswirkt.

**Patienten und Methoden:** 10.765 16- bis 25jährige Schüler und Auszubildende ( $19,4 \pm 2,3$  Jahre; ♂ 66%, ♀ 34%) wurden hinsichtlich ihrer Schlafgewohnheiten, Gesundheit und Leistungsfähigkeit untersucht. Die Datenerhebung erfolgte über standardisierte Fragebögen: Azubi-Gesundheitsfragebogen (AG), Work Ability Index (WAI), WHO-5 Well-Being Index, Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESS). Da die für eine optimale Regeneration benötigte Schlafdauer individuell ist, wurde das subjektive Befinden herangezogen. Verglichen wurden Personen, die nie/selten den Wunsch haben, länger zu schlafen, mit denen, die häufig/sehr häufig diesen Wunsch hegen. Der häufige Wunsch nach mehr Schlaf ist ein wichtiger Indikator für ein Schlafdefizit.

**Ergebnisse:** Die mittlere Schlafdauer liegt während der Woche bei 6:42 h/Tag und am Wochenende bei 9:00 h/Tag. 66% fühlen sich tagsüber nicht ausgeruht und leistungsfähig.

Jugendliche mit ausreichendem Schlaf (AS) sind im Vergleich zu Gleichaltrigen mit Schlafdefizit (SD) gesünder (Anzahl der Beschwerden: AS 2,33/SD 2,93,  $p < 0,001$ , Anzahl der Risikofaktoren: AS 1,67/SD 1,75,  $p < 0,001$ ) und leistungsfähiger. Sie fühlen sich wohler (WHO-5: AS 16,81/SD 13,28 Punkte,  $p < 0,001$ ) und sind zufriedener. Sie haben eine bessere Schlafqualität (PSQI: AS 4,90/SD 6,62 Punkte,  $p < 0,001$ ) und eine geringere Tagesmüdigkeit (ESS: AS 5,66/SD 7,89 Punkte,  $p < 0,001$ ). Jugendliche, die  $< 6$  h/Tag oder  $> 9$  h/Tag schlafen haben die höchste Tagesmüdigkeit und den höchsten Koffeinkonsum.

Ausgeschlafene Jugendliche haben eine bessere Arbeitsfähigkeit (WAI: AS 40,3/SD 38,2 Punkte,  $p < 0,001$ ) und geringere Fehlzeiten (AS 7,06/SD 12,26 Tage;  $p < 0,001$ ) als Kollegen mit Schlafdefizit.

**Schlussfolgerungen:** Junge Erwachsene, die ausreichend und gut schlafen, sind gesünder und leistungsfähiger als Gleichaltrige mit zu wenig Schlaf. Da zwei Drittel dieser Altersgruppe ein mehr oder weniger großes Schlafdefizit aufweisen, sind Gesundheitsfördermaßnahmen zum Thema Schlaf sinnvoll und notwendig.

**Schlüsselwörter:** Schlafdefizit, Jugendliche, Gesundheit, Leistungsfähigkeit, Arbeitsfähigkeit

## 27

### „Studieren wie im Schlaf“ – gesunder Schlaf für Studierende

A. Friedrich\*, M. Claßen, A. A. Schlarb

Universität Bielefeld, Abteilung für Psychologie, Arbeitseinheit 07, Bielefeld, Deutschland

**Fragestellung:** Viele Studierende leiden unter einer schlechten Schlafqualität, Insomnien, Alpträumen oder einem unregelmäßigen Schlaf-Wach Rhythmus. Die Folgen sind schlechtere akademische Leistungen, Konzentrationsprobleme, psychische Belastungen und Einschränkungen der Lebensqualität. Als erstes deutschsprachiges Schlafraining wurde „Studieren wie im Schlaf“ (SWIS) entwickelt, um diesen Studierenden zu helfen. Mit einer Kombination aus KVT-I und HT-I Elementen und einem Umfang von sechs Sitzungen bietet SWIS ein niedrigrschwelliges und ökonomisches Angebot. Die Akzeptanz und Durchführbarkeit des Gruppentrainings war hoch. In der gegenwärtigen Studie werden aktuelle Ergebnisse einer größeren Stichprobe vorgestellt.

**Patienten und Methoden:** Der Studie liegt ein prä-post-follow-up Design zugrunde. 49 Studierende im Alter von 20 bis 39 Jahren ( $M = 25,14$ ,  $SD = 4,10$ ) nahmen bislang an der Studie teil. Alle Teilnehmer erhielten eine umfangreiche Prä- und Postdiagnostik mit diversen Fragebögen, Konzentrationstests, Schlaftagebüchern und Aktigraphieanalysen. Während des Trainings werden zusätzlich für jede Sitzung Akzeptanzfragebögen ausgefüllt und Prozessschlaftagebücher geführt.

**Ergebnisse:** Erste Ergebnisse hinsichtlich der Wirksamkeit werden vorgestellt. Insbesondere die Einschlafzeit, Schlafdauern, nächtliche Wachliegezeit, Häufigkeit nächtlichen Erwachens und Schlafeffizienz werden berechnet. Zudem wird ein Ausblick auf die veränderte Lebensqualität gegeben.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse werden vor dem Hintergrund gegenwärtiger Literatur zur Behandlung von Insomnien bei Erwachsenen und bei Jugendlichen reflektiert.

**Schlüsselwörter:** Schlaf, Studierende, Insomnien, Alpträume, Schlafraining

Hier steht eine Anzeige.

 Springer

28

### Der Einfluss von Schlaf auf das Lernen aus Belohnung und Bestrafung

C. D. Wiesner<sup>1\*</sup>, A. Prehn-Kristensen<sup>1</sup>, S. Isik<sup>1</sup>, C. Haarmann<sup>1</sup>, L. Baving<sup>1</sup>, R. Göder<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik Schleswig-Holstein Campus Kiel, Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und -psychotherapie, Kiel, Deutschland,

<sup>2</sup>Universitätsklinik Schleswig-Holstein Campus Kiel, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Schlaf fördert die Konsolidierung des deklarativen und des non-deklarativen Gedächtnisses. Es ist jedoch noch unklar, welche Rolle Schlaf für nachfolgendes Lernen spielt. Es konnte bereits gezeigt werden, dass man nach einer Schlaf- im Vergleich zu einer Wachphase besser deklarative und emotionale Inhalte enkodieren kann. Tierexperimentelle Studien mit Einzelzellableitungen von dopaminergen Neuronen legen nahe, dass auch das so genannte Belohnungssystem während des Schlafes auf Neuernen in der anschließenden Wachphase vorbereitet wird. Insbesondere der REM-Schlaf soll hier förderlich wirken. Wir untersuchten, welche Rolle REM-Schlaf und Tiefschlaf (SWS) für nachfolgendes Lernen aus Belohnung und Bestrafung spielen.

**Patienten und Methoden:** An der Studie nahmen 74 gesunde, rechtshändige Probanden (39 w/35 m) im Alter von 19 bis 30 Jahren ( $M = 23,6$ ;  $SD = 2,9$ ) teil. Ausschlusskriterien waren Übergewicht ( $BMI > 29$ ), Linkshändigkeit (EDI), chronische Erkrankungen (Interview), psychiatrische Störungen (SCL-90-R), schlechte Schlafqualität (PSQI), Schichtdienst oder habitueller Mittagsschlaf. Die Probanden wurden auf vier Gruppen aufgeteilt. Die REMD-Gruppe wurde selektiv REM-Schlaf-depriviert und die SWSD-Gruppe selektiv Tiefschlaf-depriviert. Zudem gab es eine Durchschlaf- und eine Wach-Gruppe. Der Schlaf wurde im Labor nach den Standards der AASM aufgezeichnet und in Schlafstadien klassifiziert. Das Lernen aus Belohnung und Bestrafung wurde mittels zweier Parallelversionen eines probabilistischen Lernparadigmas erfasst. In der Belohnungsversion sollten die Probanden aus Versuch und Irrtum lernen, die Stimuli zu wahren, die häufiger von Belohnung gefolgt waren. In der Bestrafungsversion sollten die Probanden lernen, häufiger bestrafte Stimuli zu vermeiden.

**Ergebnisse:** Die Manipulation war erfolgreich: Die REMD-Gruppe hatte signifikant weniger REM-Schlaf ( $M = 2,0$  min;  $SEM = 0,6$  min) als die SWSD-Gruppe ( $56,4 \pm 4,9$  min;  $p < .001$ ) oder die Durchschläfer ( $80,8 \pm 5,0$  min;  $p < .001$ ). Die SWSD-Gruppe hatte signifikant weniger Tiefschlaf ( $7,6 \pm 0,7$  min) als die REMD-Gruppe ( $89,4 \pm 5,6$  min;  $p < .001$ ) oder die Durchschläfer ( $92,5 \pm 7,0$  min;  $p < .001$ ). Die Durchschlaf-Gruppe zeigte signifikant ( $p = 0,025$ ) bessere Leistungen beim Lernen aus Belohnung als die Wach- oder Deprivations-Gruppen. Entgegen der Erwartung hatte nicht die REM-Schlaf-Deprivation, sondern die SWS-Deprivation den stärksten negativen Einfluss auf das Lernen aus Belohnung (SWSD vs. Durchschläfer:  $p = .049$ ). Hinsichtlich des Lernens aus Bestrafung unterschieden sich die Gruppen nicht signifikant ( $p = .331$ ).

**Schlussfolgerungen:** Schlaf bereitet das Gehirn auf nachfolgendes Lernen aus Belohnung vor, wobei der Tiefschlaf die wichtigste Rolle spielt. Am Ende eines durchwachten Tages oder einer Nacht mit extern gestörtem Schlaf lernt man schlechter aus Belohnung und trifft ungünstigere Entscheidungen. Das Lernen aus Bestrafung wird hingegen kaum vom Schlaf beeinflusst. Aus evolutionsbiologischer Perspektive erscheint es sinnvoll, dass eine überlebenswichtige Funktion wie das Vermeidungslernen robuster gegenüber Schlafmangel ist.

**Schlüsselwörter:** REM-Schlaf-Deprivation, SWS-Deprivation, Probabilistisches Lernen, Dopaminerges System, Belohnung und Bestrafung

29

### Kognitive Testung in Laborstudien – Motivationsverlust oder Last Test Effect?

E.-M. Elmenhorst\*

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Wenn Probanden in Laborstudien längerer Dauer eine Vielzahl kognitiver Testbatterien wiederholt durchführen, wird häufig befürchtet, dass sich ein Motivationsverlust der Probanden einstellen könnte, die Tests mit immer gleichem Engagement durchzuführen. Zudem ist fraglich, ob die letzte Testung durch die Aussicht auf das bevorstehende Studienende beeinflusst und somit in ihrer Aussagekraft eingeschränkt wird. Diese beiden Themen wurden anhand einer Laborstudie untersucht.

**Patienten und Methoden:** Die kognitive Leistung von 47 gesunden Probanden (mittleres Alter  $27 \pm 5$  (SD) Jahre, 21 Frauen) wurde in 3-stündigen Intervallen während eines 12-tägigen Studienprotokolls getestet, so dass insgesamt 65 Tests eines Psychomotorischen Vigilanztests (PVT) und eines Hand-Auge-Koordinationstests (UTT) absolviert wurden. Nach Basismessungen (8 Stunden Schlafzeit) wurden drei Schlafentzugsbedingungen in einem balancierten cross-over Design dargeboten. Nach jeder Intervention erholten sich die Probanden während zwei Nächten und Tagen. Am letzten Studientag wurden 24 Probanden im Vorhinein darüber informiert, dass es sich bei Test 65 um den letzten Test handelte, während 23 Probanden davon ausgingen, dass sich drei Stunden später noch ein weiterer Test anschließen würde.

**Ergebnisse:** Eine mixed ANOVA, die die kognitive Leistung am Basistag und am jeweils 2. Erholungstag berücksichtigte, ergab, dass sich die Geschwindigkeit ( $p = 0,3475$ ) und Lapses ( $p = 0,2429$ ) im PVT im Studienverlauf nicht veränderten. Der UTT ( $p = 0,0211$ ) verbesserte sich. Eine 2-way mixed ANOVA mit den Faktoren Gruppe (wissend/unwissend) und Test (Basis/Test 65) sowie deren Interaktion zeigte, dass im Vergleich zum Basistag die letzte Testleistung im PVT besser (Geschwindigkeit:  $p < 0,5$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse legen nahe, dass es möglich ist, die Motivation und das Engagement der Probanden für immer wiederkehrende kognitive Testverfahren über einen längeren Zeitraum aufrechtzuerhalten. Es ergaben sich keine Hinweise auf einen „Last Test Effect“.

**Schlüsselwörter:** Kognitive Leistung, Motivation, Laborstudie, PVT, UTT

30

### „Wer sind wir nachts?“ – Sprachliche Aspekte beim Thema Schlaf

T. Herold<sup>1\*</sup>, G. Hajak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Schlafakademie Berlin, Projektleitung, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Sozialstiftung Bamberg, Bamberg, Deutschland

**Fragestellung:**

1. Vortrag

Facebook wird nie müde. Wir schon. Für Schlagzeilen hat man das Thema Schlaf schon mal gern.

Doch welche Veränderungen gibt es in der medialen Widerspiegelung des Themas Schlaf/Schlafstörungen in deutschen Medien zu Zeiten der digitalisieren 24/7 -Wachgesellschaft. Rückblick auf zwanzig Jahre „Schlaf in der Presse“.

2. Vortrag

High-End INSOMNIE/Diagnose und Beschreibung/

Welche Rolle spielt der sprachliche Charakter der Beschreibung der Schlafproblematik/Welche Unterschiede machen Männer und Frauen?

**Patienten und Methoden:** Retrospektive und Interpretation

**Ergebnisse:**

- Guter Schlaf macht keine guten Schlagzeilen
- Alarmistische „Bett-News“ sind bad news und werden gern und groß gedruckt
- „Wer sind wir nachts“ ist viel mehr als nur Partygespräch
- persönlichen Berichte über die subjektive Schlafwahrnehmung unterscheiden sich nach Charakter, Geschlecht und Medienerfahrung

**Schlussfolgerungen:** Das Thema Schlaf bildet sich in den aktuellen Medien meist alarmistisch und negativ besetzt ab.

Der sprachliche Charakter der Schlafbeschreibung ist abhängig von Gewohnheit, Geschlecht, Alter, Medienumgang etc.

Die sprachliche Erforschung der Frage „Wer sind wir nachts“ ist im 21. Jahrhundert AUCH eine Frage des kommunikativen Zeitgeists geworden.

**Schlüsselwörter:** Kommunikation, Schlaf und Pause, Medien, Sprachcharakter, Social Media

### 31

#### **Automatische Klassifikation von nächtlichen Hustenereignissen**

V. Groß<sup>1\*</sup>, P. Fischer<sup>1</sup>, T. Lewerenz<sup>2</sup>, J. Krönig<sup>2</sup>, A. Weißflog<sup>3</sup>, U. Köhler<sup>2</sup>, K. Sohrabi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Technische Hochschule Mittelhessen, Fachbereich Gesundheit, Gießen, Deutschland, <sup>2</sup>Philipps-Universität, Schlafmedizinisches Zentrum, Marburg, Deutschland, <sup>3</sup>Thora Tech GmbH, Gießen, Deutschland

Nächtlicher Husten betrifft eine Vielzahl von Menschen und stellt ein wichtiges Symptom in der Diagnostik und in der Bewertung von Erkrankungen dar. Das Symptom Husten kann in produktiv und nicht-produktiv unterschieden werden, wobei produktiv das Lösen und Abhusten von Sekret und nicht-produktiv oft einen Reizhusten beschreibt. Die Bestimmung der Hustenqualität ist vor allem in der Diagnostik von großer Bedeutung, da sie nicht selten die Einleitung einer gezielten Therapie bestimmt (Sekretolyse oder Antitussiva-Therapie).

Mit dem LEOSound (Lungen-Sound-Monitor der Firma Heinen und Löwenstein, Bad Ems) steht ein Gerät für die nächtliche Aufzeichnung von Atemgeräuschen zur Verfügung. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde ein Algorithmus zur automatischen Klassifikation entwickelt und validiert.

Zur Validierung des Verfahrens standen von 66 Patienten ( $\bar{O}$  67,6  $\pm$  7,7 Jahre; 40:26 m:w) zwei aufeinanderfolgende Nachtmessungen mit einer Länge von 12 Stunden zur Verfügung. Die automatische Klassifikation wurde mit einer manuellen Bewertung durch Experten verglichen (Vierfeldertafel). Es konnten eine Sensitivität und Spezifität von deutlich über 80% erzielt werden, was in etwa auch der Interrater Variabilität für die Klassifikation von Husten entspricht.

Aus den vorliegenden Ergebnissen lässt sich eine ausreichend hohe Übereinstimmung der automatischen Klassifikation mit der manuellen Bewertung folgern.

Unser Verfahren kann damit zukünftig zur automatischen Verlaufskontrolle eingesetzt werden. Im Vergleich zu den herkömmlich verwendeten Fragebögen bietet es eine neue Möglichkeit, eine gezielte Therapie von nächtlichem Husten einzuleiten und deren Effektivität (qualitativ und quantitativ) objektiv zu überwachen. Dies erscheint besonders für den Einsatz in pharmakologischen Studien sinnvoll, besonders dann, wenn die Kontrolle des Hustens den „End Point“ der Intervention darstellt.

**Schlüsselwörter:** nächtlicher Husten, Therapiemonitoring, automatische Detektion, produktiver Husten, akustische Verfahren

### 32

#### **Kontaktlose Verfahren für die Schlafmedizin – Signalerfassung und Analyseansätze**

S. Zaunseder\*, A. Trumpp, F. Gräber, H. Malberg

TU Dresden, Institut für biomedizinische Technik, Dresden, Deutschland

Aktuelle Entwicklungen machen es möglich, Vitalparameter wie die Herzrate und Respirationsrate kontaktlos zu erfassen. Derartige Ansätze bieten die Grundlage einer komfortableren Bewertung von Schläfrigkeit und Schlaf und erschließen so vor allem im außerklinischen Bereich neuartige Anwendungen, die mit herkömmlicher kontaktbasierter Technik nicht machbar sind. Die wesentlich besseren Messbedingungen gehen allerdings mit einer Reduktion der Datenqualität einher: so sind kontaktlose Messungen sehr störanfällig. Zudem ist das Spektrum der erfassbaren

Hier steht eine Anzeige.



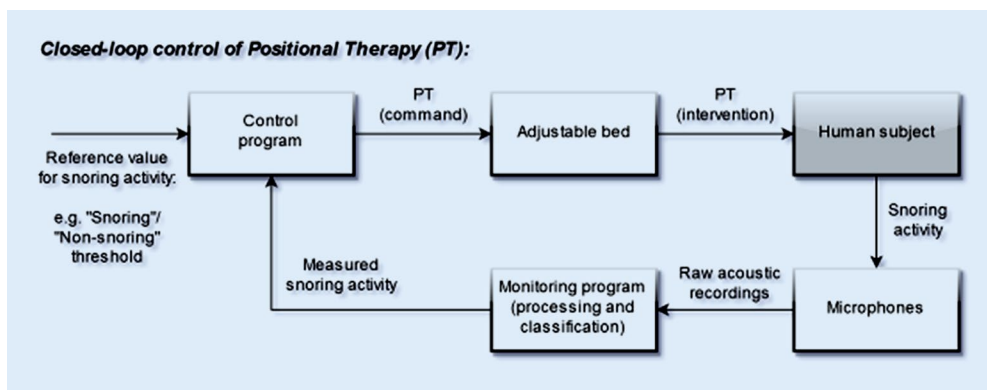


Fig. 1 | 34 ◀

Parameter begrenzt. Der Einsatz der kontaktlosen Technik bedarf somit entsprechender Analyseansätze, die trotz der verminderten Datenqualität diagnostisch relevante Aussagen ableiten können.

Der Beitrag gibt einen Überblick über kontaktlos erfassbare Parameter und zeigt vorgeschlagene Analyseansätze und zukünftig nötige Arbeiten auf. Dabei wird insbesondere auf die Möglichkeit eingegangen, mit Hilfe von Kameras Vitaldaten zu erfassen und praktische Beispiele gezeigt.

**Schlüsselwörter:** Kontaktlos, Kamera, Vitalparameter, Signalverarbeitung, Schlafphasen

33

**Cardiorespiratory synchronisation vs. coordination during sleep**

N. Wessel<sup>1\*</sup>, J. F. Kraemer<sup>1</sup>, H. Krause<sup>1</sup>, M. Riedl<sup>1</sup>, T. Penzel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany

The cardio-respiratory component of a sleep polysomnography is provided mainly through the ECG and recordings of ventilatory processes such as nasal pressure. Their impact onto the final sleep medical report however is minuscule; ventilation while present is condensed into a single parameter: the apnea-hypopnea-index. The amount of information encoded into these components' dynamic about the state of the autonomic nervous system is largely ignored.

This contribution presents major methodological developments in sleep research by unlocking parts of this information through the study of cardio-respiratory coupling. In order to characterize the autonomic regulation during sleep, we analyze the mutual influence of the cardiac and respiratory oscillations in the phase and time-domain i.e. their synchronisation and coordination.

The resulting physio- as well as pathophysiological insight are presented. **Keywords:** Cardio-respiratory, polysomnography, synchronization, coordination, coupling

34

**A „Smart-Bed“ applying controlled positional therapy to reduce snoring**

F. Crivelli<sup>1,2</sup>, R. Riener<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>ETH Zurich, Sensory-Motor Systems Lab, Zürich, Switzerland, <sup>2</sup>University of Zurich, Medical Faculty, Zürich, Switzerland

Up to 44 % of men and 28 % of women snores. Snoring can perturb sleep, influencing sleep efficiency and causing arousals, which may result in daytime fatigue and sleepiness with serious health consequences. Majority of subjects snore while sleeping in one particular position (usually supine) and abnormal breathing, snoring, apneas, and hypopneas are significantly reduced when such position is avoided (usually sleeping on one side). Influencing the user to avoid such position is called “positional therapy” (PT) and is suggested as an effective and simple treatment for 56 %–87 % of the subjects. Most of the existing PT approaches are based on wearing rigid bodies making uncomfortable lying supine (tennis ball therapy, TBT).

Generally TBT is effective but uncomfortable, resulting in low compliance and poor long-term efficacy. With our project we want to implement this principle in a “smart-bed” able to monitor snoring activity and provide PT only when such intervention is needed.

The smart bed works completely autonomously. Acoustic recordings acquired with two microphones are analyzed in real-time to extract quantitative information about snoring activity and the location of the snorer (when using a double bed). Based on that feedback the control software chooses the adequate intervention. PT is provided by an adjustable bed support equipped with four motors to control head, back, legs, and feet positions; and two vibro-motors below the head and the feet. The actuators are used to influence sleep posture in two distinct ways: 1) lifting up head and thorax to influence the effect of gravity on the upper airways; 2) changing the mattress shape to an uncomfortable configuration and triggering vibratory stimuli to induce the subject to change position.

The setup has been tested with one heavy snorer for four nights (two with, two without PT) to evaluate function and applicability. The system was able to successfully identify and classify snoring events (accuracy = 87 %, sensitivity = 89 %, specificity = 69 %) and consequently apply PT. Based on subjective feedback, the applied PT disturbed neither comfort nor sleep. However, no effects have been observed on snoring and sleep posture.

These preliminary results are promising and further investigations with more subjects are planned to evaluate the effects of different PT approaches.

**Keywords:** Smart-bed, Snoring, Positional Therapy, Closed-loop, Human

35

**Non-REM-Parasomnie in Klinik und Wissenschaft – Reicht die Polysomnographie?**

A. Heidbreder\*

Universitätsklinikum Münster, Klinik für Schlafmedizin und Neuromuskuläre Erkrankungen, Münster, Deutschland

Nächtliche motorische Verhaltensauffälligkeiten sind ein häufiges Phänomen und betreffen ca. 4 % aller Erwachsenen. Differenzialdiagnostisch kommen vor allem Non-REM-Parasomnien, die REM-Schlaf-Verhaltensstörung sowie Epilepsien mit schlafgebundenen Anfällen in Betracht. Schlafwandeln, als eine Form der NREM-Parasomnie, ist ein meist in der Kindheit auftretendes Phänomen, das mit dem Älterwerden verschwindet ohne dass eine spezifische Behandlung nötig wird. Nur selten manifestiert sich eine NREM-Parasomnie erst im Erwachsenenalter. Die Ätiologie und Pathophysiologie der NREM-Parasomnien ist weiterhin ungeklärt und ist Inhalt verschiedener, wissenschaftlicher Untersuchungen. Eine genetische Prädisposition und HLA-Assoziation konnte bereits gezeigt werden. Pathophysiologisch wird die NREM-Parasomnie als Arousalstörung oder dem gleichzeitigen Vorhandensein von Schlaf und Wach während der Episoden diskutiert. Anders als für die REM-Schlafverhaltensstörung ergibt sich derzeit kein Hinweis dafür, dass es sich bei der NREM-Parasomnie bei Erwachsenen um einen Prädiktor einer neurologischen oder neurodegenerativen Erkrankung handelt, wie sie für die REM-Schlafver-



haltensstörung bekannt ist. Da die NREM-Parasomnie und die Frontallappen-Epilepsie zu komplexem Verhalten während des Schlafes führen können ist eine Anamnese auch unter Einsatz spezifischer Skalen oft nicht ausreichend. Zur Differenzierung ist häufig eine dezidierte schlafmedizinische Untersuchung nötig. Diese sollte eine polysomnographische Untersuchung, wenn möglich mit erweiterter EEG Montage und synchroner Video- und Tonaufzeichnung beinhalten. Die Polysomnographie dient dabei neben der Aufzeichnung der Verhaltensauffälligkeiten an sich, dem Ausschluss aggravierender schlafbezogener Atmungs- und/oder Bewegungsstörungen (z. B. obstruktives Schlafapnoe-Syndrom (OSAS), Periodische Beinbewegungen im Schlaf (PLMS)). Eine erweiterte EEG Montage hilft bei der Differenzierung einer möglicherweise zugrundeliegenden Epilepsie. Die forcierte Schlafdeprivation kann dabei zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit parasomnischer Ereignisse während des Untersuchungszeitraumes beitragen. Die Indikation für eine Schlafdeprivation sollte jedoch unter Berücksichtigung der Differentialdiagnosen und der Anamnese (Ausmaß/Hefigkeit der berichteten Ereignisse) vorab kritisch geprüft werden. Differentialtherapeutisch wurden in Einzelfällen Effekte von Carbamazepin auf die Frequenz von a. e. NREM-Parasomnien zuzuordnenden nächtlichen Ereignissen beschrieben. Die Studien lassen offen, ob es sich bei diesen Fällen tatsächlich um eine Form der NREM-Parasomnie gehandelt hat oder ob es sich auf Grund der zum Teil komplizierten Differentialdiagnostik und der z. T. großen Ähnlichkeit in der Semiologie doch um Patienten mit Frontallappenepilepsien gehandelt hat. Dies macht deutlich, wie entscheidend eine genaue spezialisierte Untersuchung ist. **Schlüsselwörter:** REM-Schlafverhaltensstörung, Epilepsie, Schlafwandeln, Polysomnographie, Arousalstörung

### 36

#### Anfälle im Schlaf – Semiologie und Diagnostik der nächtlichen Frontallappenepilepsie

G. Möddel\*

Universitätsklinikum Münster, Schlafmedizin, Münster, Deutschland

Die Abgrenzung von Frontallappenepilepsien gegen Parasomnien kann schwierig sein. Hinweise auf eine Frontallappenepilepsie in Abgrenzung zu NREM-Parasomnien sind Anfälle aus dem Wachen, epilepsietypische Potenziale im EEG oder der Nachweis einer epileptogenen Läsion im MRT. Indirekte Hinweise sind Auftreten in der 2. Nachthälfte, stereotyper Ablauf, lateralisierende Zeichen, kurze Anfallsdauer und eine sehr rasche Reorientierung. Die Semiologie von Frontallappenanfällen ist abhängig von der Lokalisation des Anfallsbeginns. Bei einem Ursprung im dorsolateralen präfrontalen Kortex finden sich proximal betonte, teils bizarre, teils aggressiv anmutende Automatismen. Eine Beteiligung des frontalen Augenfelds führt zu einer Versivbewegung. Ein Anfallsursprung im supplementär-sensomotorischen Kortex (SSMA) führt zu bilateral-asymmetrisch-tonischen Anfällen. Anfälle im orbito-frontalen Kortex oder im Cingulum bewirken oft eine temporale Anfallssemiologie mit oralen und manuellen Automatismen. Anfälle mit Ursprung im frontalen Operculum zeigen sich durch pharyngeale Klone und starker Salivation, oft gefolgt von Klone des Gesichts und Spracharrest. Ätiologisch stehen bei den Frontallappenepilepsien strukturelle Läsionen im Vordergrund, allerdings ist das Standard-MRT in ca. 50 % der Fälle normal. In epilepsiechirurgischen Fallserien stehen kortikale Dysplasien an erster Stelle (50–60 %), gefolgt von Tumoren (18–30 %), posttraumatischen Läsionen (10–20 %) und vaskulären Läsionen. Noch selten, aber in steigender Häufigkeit werden genetische Ursachen gefunden. Inzwischen sind mehrere Mutationen des Acetylcholinrezeptors, eine Mutationen in einem Na-gesteuerten Kaliumkanal (KCNT1) sowie Mutationen des Gens DEPDC5 beschrieben. Wegweisend ist die Familienanamnese. Die Diagnostik ist bei Frontallappenepilepsien oft schwieriger als bei anderen häufigen Epilepsiesyndromen. Das ambulante EEG ist häufig nicht hilfreich und in 10–40 % der Fälle normal. Fokale epilepsietypische Potenziale finden sich nur bei 44 %, während sie bei 37 % bilateral-synchron sind und den Befund einer generalisierten Epilepsie vortäuschen. Das aktuelle EEG ist teilweise noch weniger hilfreich. Ein lokalisiertes oder lateralisiertes Anfallsmuster findet sich nur in 30–40 %.

Trotz der Limitationen des EEGs erlaubt die Video-EEG-Analyse der habituellen Attacken meist nach semiologischen und EEG-Kriterien eine Differenzierung zwischen schlafgebundenen epileptischen Anfällen und NREM-Parasomnien. Sie ist Goldstandard der Differenzialdiagnostik und sollte immer dann durchgeführt werden, wenn eine sichere Unterscheidung von Parasomnien und schlafgebundenen Anfällen auf Grundlage der Anamnese nicht sicher möglich ist.

**Schlüsselwörter:** Schlaf, Anfall, Frontallappen, Epilepsie, Semiologie

### 37

#### Angst im Schlaf – immer nur Pavor?

K. Spiegelhalder\*

Universitätsklinikum Freiburg, Psychiatrie und Psychotherapie, Freiburg i. Br., Deutschland

In diesem Vortrag wird beleuchtet, welche Rolle Angst und Arousal als zwei wichtige Merkmale der Non-REM-Parasomnien bei der Insomnie spielen. In Bezug auf das Thema Angst werden dabei empirische Befunde dargestellt, die einerseits die inhaltliche Ausrichtung von Angstreaktionen bei Patienten mit Insomnie psychologisch beleuchten. Andererseits wird auf physiologische Studien zu diesem Thema eingegangen. In Bezug auf das Thema Arousal wird im Insomniebereich in Abgrenzung zu den Non-REM-Parasomnien aktuell eher ein verstärktes Auftreten von Arousal im REM-Schlaf diskutiert. Dieses Phänomen könnte nach neuesten empirischen Befunden mit der bei vielen Insomnie-Patienten zu beobachtenden Fehlwahrnehmung des Schlafs als Wachzustand sowie mit einer verminderten Verarbeitung von emotional bedeutsamen Ereignissen zusammenhängen. Insgesamt kann die Insomnie im engeren Sinne vielleicht nicht als Grenzgebiet der Non-REM-Parasomnie angesehen werden, es zeigen sich jedoch einige interessante Schnittpunkte zwischen den beiden Störungsbildern.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, Non-REM-Parasomnie, Angst, Arousal, Physiologie

### 38

#### Sterben im Schlaf – kardiale Ereignisse und SUDEP

R. Surges\*

Universitätsklinik Bonn, Klinik für Epileptologie, Bonn, Deutschland

SUDEP steht für „*sudden unexpected death in epilepsy*“ und ist vereinfacht definiert als plötzlicher und unerwarteter, beobachteter oder unbeobachteter Tod eines Epilepsiepatienten, der nicht durch Trauma, Ertrinken, Status epilepticus, Intoxikation oder andere innere Ursachen verursacht wurde (siehe auch: Hampel KG, Elger CE, Surges R. Epidemiologie, Pathophysiologie und Prävention des SUDEP. Aktuelle Neurologie 2016; 43:230–236). Epilepsiepatienten im mittleren Lebensalter haben im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung ein ca. 24-fach erhöhtes Risiko, plötzlich und unerwartet zu versterben. Die Angaben zur SUDEP-Inzidenz bei erwachsenen Epilepsiepatienten variieren zwischen 0,1 bis 2 pro 1000 Personenjahre, in ausgewählten Patientengruppen wird die Inzidenzrate jedoch mit bis 9 pro 1000 Personenjahre beziffert.

Eine besondere Herausforderung in der Erforschung der zugrunde liegenden Pathophysiologie und in der Prävention des SUDEP ist der Umstand, dass sich SUDEP-Fälle zumeist unbeobachtet (ca. 85 %) bzw. im Schlaf (ca. 60 %) ereignen, so dass die Todesumstände oft unklar bleiben. Häufig werden von SUDEP betroffene Epilepsiepatienten morgens tot im Bett in Bauchlage (in 75 % der Fälle) aufgefunden.

Als unmittelbare Todesursache wird derzeit in den meisten Fällen eine durch epileptische Anfälle verursachte fatale Störung vegetativer Körperfunktionen angenommen. So führen epileptische Anfälle nicht selten zu meist zentralen Brady- oder Apnoen sowie Tachy- oder Bradykardien bis hin zum Herzstillstand. Diese Veränderungen sind in den meisten Fällen allerdings selbstlimitierend und gutartig. Als relevante Risikofaktoren für SUDEP wurden u. a. ein junges Lebensalter bei Beginn der Epilepsie, das Vorliegen einer symptomatischen Ursache der Epilepsie, das männliche

Geschlecht und das Auftreten nächtlicher Anfälle identifiziert. Als stärkster Risikofaktor haben sich jedoch generalisierte tonisch-klonische Anfälle (GTKA) herausgestellt. Bei Auftreten von mindestens 3 GTKA pro Jahr ist das SUDEP-Risiko mit einer Odds Ratio zwischen 15 und 22 signifikant erhöht. Überzeugende Befunde aus epidemiologischen Studien und aus Beobachtungen von SUDEP-Fällen, die sich während Video-EEG Langzeitableitungen ereignet haben, sprechen dafür, dass der SUDEP in vielen Fällen auf eine anhaltende Suppression der Herz- und Atmungstätigkeit in der frühen Phase nach GTKA zurückgeführt werden kann.

Eine wirksame medikamentöse Anfallkontrolle ist die bisher einzige evidenzbasierte Präventionsmaßnahme. Wahrscheinlich kann die nächtliche Überwachung von Epilepsiepatienten ebenfalls das SUDEP-Risiko vermindern und eine frühzeitig einsetzende kardiopulmonale Reanimation bei anhaltendem Herzkreislaufstillstand nach GTKA den SUDEP verhindern.

**Schlüsselwörter:** Plötzlicher Tod, Epilepsie, SUDEP, epileptischer Anfall, Herzkreislaufstillstand

### 39

#### Schlafmedizin im Verbund mit Endokrinologie und Selbsthilfe innerhalb der Behandlung von Menschen mit Down-Syndrom

T. Rohrer\*

Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Allgemeine Pädiatrie und Neonatologie, Homburg, Deutschland

### 40

#### Insomnien, Alpträume und Psychotherapie bei Menschen mit Down-Syndrom

A. A. Schlarb\*

Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit Down-Syndrom leiden oftmals unter verschiedensten Einschränkungen und schlafbezogenen Problemen. In diesem Vortrag soll insbesondere der Zusammenhang von Insomnien bei Kindern und Jugendlichen sowie teilweise auch jungen Erwachsenen mit Down-Syndrom untersucht werden. Des Weiteren wird dargestellt inwiefern diese Patienten auch vermehrt über Alpträume klagen. Diese Ergebnisse werden im Lichte der psychotherapeutischen Versorgung der Patienten gesehen sowie klientenbezogene Vorgehensweisen bei der Behandlung vorgeschlagen. Somit kann in Zukunft das Thema Insomnie und Alpträume in der Psychotherapie und Versorgung dieser Kinder und Jugendlichen mehr berücksichtigt werden.

**Schlüsselwörter:** Down-Syndrom, Insomnie, Alpträume, Psychotherapie, Kinder

### 41

#### WED/RLS presentations in children & youth with Down Syndrome

O. Ipsiroglu\*

University of British Columbia, Department of Paediatrics, Vancouver, Canada

**Introduction:** We hypothesize that individuals with Down Syndrome may experience WED/RLS-associated symptoms, such as insomnia, in addition to sleep disordered breathing (SDB), which is a well-known contributor to daytime sleepiness and hyperactive-like behaviours.

**Methodology:** 25 patients with Down Syndrome (mean 8.8y; median 6.4y; min 2.6y/max 26.3y) were assessed. Qualitative methodology (narrative schema; therapeutic emplotment) was applied, in addition to collecting family sleep history and physical examination. Familial WED/RLS was clinically diagnosed with: (a) an extended sleep/wake-behaviour assessment of the patients/parents, and (b) a 'Suggested Clinical Immobilization Test' (SCIT; Ipsiroglu et al., 2016) applied to patients/parents. During the formal SCIT, individuals were asked to sit bare-foot in a relaxed position, remain motionless, and describe sensorimotor symptoms; when individ-

uals could not participate actively, the physician's observations and parents' descriptions were summarized as *informal SCIT*. Clinical presentations and symptoms were (a) captured in reports using the descriptions, (b) quality controlled by parents and therapists [therapeutic emplotment; Ipsiroglu et al., 2013], and (c) recorded in a clinical phenotyping database (Ethics#: H15-00323).

**Results:** (A) 60 % of the patients showed a positive informal SCIT; a formal SCIT could not be applied. (B) 52 % had a positive familial sleep history. (C) All patients experienced non-restorative sleep; 80 % daytime sleepiness, and presented with challenging/disruptive daytime behaviours. (D) 80 % of the patients presented WED-associated symptoms: 92 % experienced insomnia (52 % falling asleep; 80 % sleep maintenance challenges). (E) Observations and descriptions prompted additional parental descriptions, e.g. 'sits in yogi positions', 'loves to dance on her tiptoes'. (F) 88 % presented with signs of SDB despite surgical intervention in 32 % of patients: mouth breathing 72 %, snoring 60 %, witnessed apnea/hypopnea 56 %, and an atypical head position/reclined head during sleep 32 %.

**Conclusion:** Our current understanding is that WED/RLS plays a core role in sleep problems of individuals with Down syndrome in addition to SDB. However, due to *non-restorative sleep* and *chronic sleep deprivation*, caused by SDB, the typical symptoms of WED/RLS (i. e., challenges with falling asleep symptoms) might be hidden. Structured behavioural observations during the informal SCIT support diagnosis of WED/RLS and open up new treatment options for challenging/disruptive daytime behaviours and non-restorative sleep.

**Keywords:** RLS, Down Syndrome, Verhaltensstörungen, Insomnia, Entwicklungsneurologie

Funding: (1) TIDE-BC (Treatable Intellectual Disability Endeavour – British Columbia); (2) BC Children's Foundation; Vancouver, Canada; (3) NeuroDevNet, Pan-Canadian Centers of Excellence Network, Vancouver, Canada; (4) Down Syndrome Research Foundation (DSRF), Burnaby, Canada.

### 42

#### OSA bei Menschen mit Down-Syndrom (DS) – Epidemiologie, Diagnostik, Therapie

E. Paditz\*

Zentrum für Angewandte Prävention, Dresden, Deutschland

**Einleitung:** Menschen mit DS weisen mehrere Besonderheiten auf, die dazu prädisponieren, eine OSA zu entwickeln.[1] Uns interessierte im Rahmen der Entwicklung der AWMF-S2k-Leitlinie,[1] welche Daten und Evidenzen sich zur Epidemiologie, Diagnostik und Therapie der OSA bei DS finden lassen.

**Methodik:** Systematische Recherchen (PubMed/Medline) zu den Stichworten Down Syndrome OR Trisomy 21 AND sleep apnea OR obstructive sleep apnea mit erweiterter Suche nach den Themen epidemiology, diagnostics, polysomnography, polygraphy, therapy, adenoidectomy and tonsillectomy.[2]

**Ergebnisse:** Bisher liegt nur eine populationsbasierte Studie zur Häufigkeit der OSA bei DS vor. Auf der Grundlage nächtlicher polysomnografischer Untersuchungen fand sich bei 8jährigen Kindern mit DS eine OSA-Häufigkeit von 83 %.[3] Monozentrische Fallserien weisen auf eine deutliche Alters-Abhängigkeit der OSA-Häufigkeit bei Kindern und Jugendlichen mit DS hin.[2] Nächtliches Schnarchen wurde in einer bundesweiten Erhebung bei 68 % (403/593) der Menschen mit DS angegeben.[4]

Da OSA bei DS eine sehr große Häufigkeit hat, diagnostizierbar und weitgehend behandelbar ist, wird daraus die Empfehlung abgeleitet, bei jedem Kind mit DS innerhalb des ersten Lebensjahres eine nächtliche Polysomnografie durchzuführen.[1] Das Leitsymptom nächtliches Schnarchen ist in der Regel mit einer OSA verbunden. Fehlendes Schnarchen schließt eine OSA aber nicht aus. Eine Hypothyreose sollte im Verlauf laborchemisch ausgeschlossen werden, auch wenn in zurückliegenden Befunden noch keine Hypothyreose vorgelegen hat. Bei polysomnografischem Nachweis einer OSA bei DS wird die kinderardiologische Abklärung inkl. Echokardiografie empfohlen, damit Hinweise für eine pulmonale Hypertonie nicht übersehen werden.[1, 2]

Im Vordergrund der Behandlung steht die HNO-ärztliche Klärung, ob eine Indikation zur Tonsillotomie und/oder Adenoidektomie gestellt werden kann. Die Operation sollte bei Menschen mit DS unter stationären Bedingungen erfolgen, damit eine adäquate prä-, intra- und postoperative Überwachung gewährleistet werden kann. [1, 2] Bei adenoiden Vegetationen ohne Hypertrophie der Gaumentonsillen kann ein Behandlungsversuch mit topischen nasalen Kortikoiden empfohlen werden; hierzu liegt eine evidenzbasierte Empfehlung für das Kindes- und Jugendalter vor. [5] Sollte die HNO-ärztliche Behandlung ohne Effekt bleiben oder nicht indiziert sein, wird die kieferorthopädische Abklärung empfohlen, [6] in deren Ergebnis die Indikation zur Behandlung mittels einer Tübinger Platte (Gaumenplatte mit Sporn) geklärt wird. Die Behandlung mittels CPAP ist eine weitere Behandlungsoption. [1, 2]

**Schlussfolgerungen:** Der aktuelle Kenntnisstand lässt Angaben zur Epidemiologie, Diagnostik und Therapie der OSA bei Menschen mit DS zu, auf deren Grundlage eine entsprechende Leitlinie abgeleitet werden konnte. [1, 2]

**Schlüsselwörter:** Down-Syndrom, Trisomie 21, OSA, Polysomnografie, CPAP

#### Literatur

1. Rohrer T, Gelb M, Paditz E (2016) Leitlinie Down-Syndrom (Trisomie 21) AWMF Nr 027-051
2. Paditz E (2015) Obstruktive Schlafapnoe bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom (Trisomie 21) In: Paditz E, Sauseng W (Hrsg.) Kinderschlafmedizin – Grundlagen und Innovationen, S. 94–111. Kleanthes, Dresden
3. Austeng ME, Overland B, Kvaerner KJ, Andersson EM, Axelsson S, Abdelnoor M, Akre H (2014) Obstructive sleep apnea in younger school children with Down Syndrome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 78:1026–1029
4. Paditz E, Arnold S, Schwanebeck U (2016) Häufigkeit anamnestischer Hinweise auf schlafbezogene Atmungsstörungen in Form obstruktiver Schlafapnoen (OSA) bei Menschen mit Down-Syndrom (Trisomie 21). *Somnologie – Schlaforschung und Schlafmedizin*
5. Urschitz MS (2013) Medikamentöse Behandlung von Atmungsstörungen bei adenotonsillärer Hyperplasie. *Monatsschr Kinderheilkd* 161:843–846
6. Linz A, Urschitz MS, Bacher M, Brockmann PE, Buchenau W, Poets CF (2013) Treatment of obstructive sleep apnea in infants with trisomy 21 using oral appliances. *Cleft palate cranio-fac Assoc* 50:648–654

#### 43

### Die Behandlung der obstruktiven Schlafapnoe bei Säuglingen mit Down-Syndrom nach dem Tübinger Konzept

S. Müller-Hagedorn<sup>\*1,2</sup>, A. Linz<sup>1</sup>, M. Bacher<sup>3</sup>, M. Urschitz<sup>4</sup>, W. Buchenau<sup>1</sup>, C. Poets<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik Tübingen, Neonatologie, Tübingen, Deutschland,

<sup>2</sup>Universität Tübingen, Poliklinik für Kieferorthopädie, Tübingen, <sup>3</sup>BIP Praxisgemeinschaft, Praxis für Kieferorthopädie, Tübingen, Deutschland,

<sup>4</sup>Universitätsmedizin Mainz, Pädiatrische Epidemiologie, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Die Häufigkeit der obstruktiven Schlafapnoe (OSA) bei Säuglingen mit Down-Syndrom (DS) sowie ihre effektivste Behandlung sind nach wie vor unklar.

**Methoden:** Es wurde eine retrospektive Studie durchgeführt, um den Effekt einer oralen Plattentherapie in Verbindung mit der orofazialen Regulationstherapie nach Castillo-Morales bei Säuglingen mit DS und OSA zu evaluieren [1]. Die Platten, mundmotorische Stimulationsplatte nach Castillo-Morales (MMS) und Tübinger Atmungsplatte (TA), sollen den pharyngealen Luftraum bei OSA erweitern, indem bei ersterer der Tonus der Zunge gesteigert und bei letzterer die Zunge durch den Fortsatz nach anterior verlagert wird. Durch beide Maßnahmen soll ein Zurücksinken der Zunge nach dorsal verhindert und somit ein Verschluss der oberen Atemwege vermieden werden. Dazu wurden Daten von 51 konsekutiv zugewiesenen Säuglingen mit DS (mittleres Alter 2,7 Monate) im Hinblick auf das Vorliegen einer OSA in der Polygraphie (PG) ausgewertet. Eine OSA lag vor, wenn der Index aus gemischten und obstruktiven Apnoen (MOAI)  $\geq 1$  pro Stunde betrug.

**Ergebnisse:** Bei 27 Säuglingen (53 %) wurde polygraphisch eine OSA diagnostiziert. Davon wurde bei 20 Säuglingen eine MMS und bei 7 Säuglingen eine TA angepasst, da sich bei letzteren eine MMS nach PG-Kontrolle als nicht ausreichend erwiesen hatte. Nach dieser Plattenanpassung verbesserte sich der Median des AI von initial 2,3 (Spanne 1–13) auf 0 pro Stunde (Spanne 0–0,2;  $p < 0,05$ ). Bei 24 Kindern (47 %) wurde bei der initialen PG keine OSA diagnostiziert. Aus dieser Gruppe wurde bei 13 Säuglingen eine Verlaufs-PG durchgeführt. Darin zeigten 3 eine neu aufgetretene OSA, die therapiebedürftig war.

**Schlussfolgerung:** Bei etwas mehr als der Hälfte der untersuchten Säuglinge mit DS entwickelte sich schon sehr früh eine OSA, die durch eine möglichst frühe Behandlung gebessert werden konnte. Eine orale Plattentherapie in Verbindung mit einer funktionellen Therapie kann als effiziente und wenig belastende Behandlungsmöglichkeit bei Säuglingen mit DS und OSA angesehen werden. Es gilt zu beachten, dass auch Säuglinge mit DS und einer initial unauffälligen PG im weiteren Verlauf eine therapiepflichtige OSA entwickeln können.

**Schlüsselwörter:** Down-Syndrom, Obstruktive Schlafapnoe, Tübinger Atmungsplatte, Polygraphie, Zungenfunktion

#### Literatur

1. Linz A et al., *Cleft Palate Craniofac J* 2013;50:648–54

#### 44

### Prospektive Evaluierung eines Verfahrens zur Quantifizierung schlafbezogener Atmungsstörungen in Routine-Langzeit-EKGs

C. Maier<sup>1\*</sup>, H. Dickhaus<sup>2</sup>, H. Katus<sup>3</sup>, J. Friedrich<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hochschule Heilbronn, Medizinische Informatik, Heilbronn, Deutschland,

<sup>2</sup>Universität Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Sektion Medizinische Informatik, Heidelberg, Deutschland,

<sup>3</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Innere Medizin III: Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Unbehandelte schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS) sind ein Risikofaktor für schwerwiegende kardiovaskuläre Erkrankungen und verursachen hohe Kosten. Trotz zunehmenden Bewusstseins und der Verfügbarkeit effektiver Therapiemöglichkeiten werden SBAS noch immer relativ spät diagnostiziert. Seit einigen Jahren existieren Forschungsansätze, SBAS durch Analyse des EKGs frühzeitiger zu erkennen. Die breite Anwendbarkeit solcher Verfahren in der klinischen Routine ist aber häufig fragwürdig, u. a. wegen mangelnder Robustheit gegenüber Arrhythmien oder Begleiterkrankungen. Dieser Beitrag präsentiert eine Zwischenauswertung der laufenden Carrera-Studie („CARDiac REspiratory RADar“), deren Ziel es u. a. ist, ein vom Herzrhythmus unabhängiges Verfahren zur Apnoe-Detektion aus dem EKG prospektiv mit klinischen Routedaten zu evaluieren. Zum Zeitpunkt des Kongresses werden die Daten von ca. 100 Patienten verfügbar sein.

**Patienten und Methoden:** Bei 50 konsekutiven, stationären kardiologischen Patienten (Alter:  $67,5 \pm 10,8$  Jahre; BMI:  $28,5 \pm 4,9$  kg/m<sup>2</sup>, 9 Frauen) mit Indikation zum Langzeit-EKG wurde zeitgleich zum EKG (Mortara H12+, 8 Kanäle, 1 kHz Abtastrate) eine nächtliche Polygraphie (PG, Heinen + Löwenstein Miniscreen 8) registriert. Der aus der PG ermittelte Apnoe-/Hypopnoe-Index (AHI) bzw. Respiratory Event Index (REI) diente als Referenz für die EKG-basierte Schätzung. Diese beruht auf der Quantifizierung gekoppelter charakteristischer Modulationen der EKG-Amplitude und der respiratorischen Myogramm-Interferenz im EKG mit Hilfe der Korrelationsfunktion. Dabei wird eine minutenweise binäre Klassifikation bezüglich des Vorliegens von Atemereignissen mit einem Schätzwert der Ereignisanzahl kombiniert. Mittels Bland-Altman Diagrammen wurde die Übereinstimmung zwischen PG-Resultat und EKG-Schätzwert untersucht. Hierbei wurde der Ektopiegrad farbcodiert dargestellt. Ferner wurde die Genauigkeit eines Screenings auf  $\text{REI} \geq 15/\text{h}$  bzw.  $\text{AHI} \geq 15/\text{h}$  ermittelt.

**Ergebnisse:** Der mittlere AHI lag bei  $14,7 \pm 15,7/\text{h}$  (median: 8,6/h), der mittlere REI bei  $20,0 \pm 18,0/\text{h}$  (median: 15,2/h). Die Prävalenz für  $\text{REI} \geq 15/\text{h}$  betrug 52 %. Für  $\text{AHI} \geq 15/\text{h}$  lag sie bei 32 %. In 4 Fällen (8 %) lag Vorhofflimmern (AFIB) vor. Die Bland-Altman-Diagramme zeigten eine

konsistentere Übereinstimmung des EKG-Schätzwerts mit dem REI. Dabei nahm die Übereinstimmung mit steigender Signalqualität der PG (d. h. geringerem Zeitanteil an Sensorartefakten) zu und war im Bereich niedrigerer REI/AHI-Werte besser. Für mehr als 75 % der Messungen betrug die Abweichung weniger als ±10 Ereignisse/h. Wesentliche Gründe, insbesondere auch für größere Abweichungen, konnten ermittelt werden. Rhythmusstörungen beeinträchtigten die Schätzung nicht.

Das Screening auf REI ≥15/h erreichte eine Spezifität von 96 % bei 76 % Sensitivität. Die 4 positiven AFIB-Fälle wurden erkannt. Eine alternative ternäre Screening-Strategie auf AHI ≥15/h identifizierte 16 % grenzwertige Fälle. In den verbleibenden 84 % lagen die Sensitivität bei 96 % und die Spezifität bei 86 %.

**Schlussfolgerungen:** Wir schließen hieraus, dass SBAS bei klinischen kardiologischen Patienten mit hoher Prävalenz auftreten und dass ein Screening auf SBAS in Routine-Langzeit-EKGs sinnvoll und möglich ist. Das vorgeschlagene Verfahren erreicht zwar keine perfekte Sensitivität, vermeidet mit seiner exzellenten Spezifität aber unnötige Kosten durch effektiven Ressourceneinsatz. Dies ist bedeutsam, da das Langzeit-EKG eine relativ häufig durchgeführte Untersuchung ist. Eine hohe falsch-positiv-Rate würde sich somit auch in einer hohen absoluten Zahl unnötiger SBAS-Folgeuntersuchungen niederschlagen. Insofern stellen die diagnostischen Eigenschaften des Verfahrens einen nützlichen und sinnvollen Kompromiss dar. Es kann dazu beitragen, einen erheblichen Anteil unerkannter Patienten ohne zusätzliche Kosten zu identifizieren und frühzeitiger in Diagnostik und Therapie zu bringen. Sein Einsatz würde zudem Folgekosten durch unbehandelte SBAS verringern.

**Schlüsselwörter:** Schlafapnoe, Screening, EKG, Apnoe/Hypopnoe Index, Respiratory Event Index

45

**1-Channel-EEG sleep analysis combined with actigraphy compared to polysomnography shows high conformity among subjects with sleep disordered breathing**

G. Küchler<sup>1</sup>\*, I. Fietze<sup>2</sup>, T. Penzel<sup>2</sup>, H. Hein<sup>3</sup>

<sup>1</sup>SOMNOmedics GmbH, Randersacker, Germany, <sup>2</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany, <sup>3</sup>Schlaf Labor – Reinbek, Reinbek, Germany

**Introduction:** Laboratory-based polysomnography (PSG) is deemed the gold standard to measure sleep objectively, but is impractical for long-term and home utilization. Actigraphy has been validated against PSG, and it has generally been found to exhibit a high level of sensitivity when detecting sleep; the most problematic validity issue is its low specificity when detecting wakefulness. By combining actigraphy with EEG, a complete differentiation of sleep stages in addition to a valid sleep/wake determination is possible. This study aimed to validate the accuracy of a single lead EEG recorder in comparison to standard PSG, as well as a single lead EEG plus two-channel EOG and EMG compared to PSG in patients with OSAS (Fietze et al., 2015).

**Methods:** We performed 30 recordings (5 female, 25 male; 57 ± 14 years; BMI of 31 ± 5 kg m<sup>-2</sup>) using actigraphy plus single channel EEG (F4-M1) and 20 recordings (6 female, 14 male; 60 ± 11 years; BMI was 31 ± 6 kg m<sup>-2</sup>) using actigraphy plus single channel EEG (F4-M1) plus two-channel EOG and EMG (chin) (modified R&K EEG). Simultaneously, the SOMNOscreen system (SOMNOmedics, Germany) was applied as an online wireless PSG device. PSG was configured to record EEG leads C4, C3, A2, A1, EOG left eye, EOG right eye, EMG, ECG, flow (cannula), snoring sounds, respiratory effort signals, SpO<sub>2</sub>, pulse rate, finger plethysmogram, ambient light, and body position. PSG data were manually scored (R&K) using a consensus scoring from three certified sleep practitioners in random order. Stages 1 and 2 were summarized to light sleep and stages 3 and 4 were summarized to deep sleep. Additionally rapid eye movement (REM) sleep was scored.

**Results:** The epoch-by-epoch comparison between PSG and single lead EEG showed that 74.2 % of the sleep epochs were correctly identified. Light sleep during TST from one-channel EEG and PSG correlated with r = 0.78, whereas one-channel EEG overestimated light sleep by 2 %. Deep sleep during TST from one-channel EEG and PSG correlated with r = 0.73, whereas one-channel EEG underestimated mean slow-wave sleep by 1 %. REM sleep was likewise effectively detected, with a correlation of r = 0.83 and with underestimation of REM during TST from one-channel EEG by 2 %. The epoch-by-epoch comparison between PSG and modified R&K EEG showed that 75.5 % of the sleep epochs were correctly identified. Light sleep during TST from modified R&K EEG and PSG correlated with r = 0.74, while single lead EEG underestimated light sleep by a mean of 4 %. Slow-wave sleep during TST from modified R&K EEG and PSG correlated with r = 0.89, while one-channel EEG overestimated deep sleep by a mean

	TST	SPT	SE	SSE	SL	TIB	DS	LS	REM
r Pearson	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	1.00	0.73	0.78	0.83
p-value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Mean single channel EEG	289 min	343 min	76.4%	80.8%	29 min	374 min	21.5%	61.5%	16.5%
Mean PSG	299 min	345 min	79.4%	83.1%	26 min	374 min	22.5%	59.2%	18.3%

TST = total sleep time; SPT = sleep period time; SE = sleep efficiency; SSE = sustained sleep efficiency; SL = sleep onset latency; TIB = time in bed; DS = deep sleep; LS = light sleep; REM = rapid eye movement sleep.

Abb. 1 | 45 ◀

	TST	SPT	SE	SSE	SL	TIB	DS	LS	REM
r Pearson	0.87	0.94	0.86	0.86	0.87	1.00	0.89	0.74	0.91
p-value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Mean R&K-EEG	324 min	386 min	79.4%	82.7%	21 min	408 min	23.2%	55.1%	21.8%
Mean PSG	347 min	388 min	84.9%	86.8%	17 min	408 min	20.7%	59.5%	18.6%

TST = total sleep time; SPT = sleep period time; SE = sleep efficiency; SSE = sustained sleep efficiency; SL = sleep onset latency; TIB = time in bed; DS = deep sleep; LS = light sleep; REM = rapid eye movement sleep.

Abb. 2 | 45 ◀



	Frauen		Männer		p Frauen vs. Männer
	MW±SD	Median (IQR)	MW±SD	Median (IQR)	
<b>ESS Score</b>					
AHI<15/h	7,8±4,7	7,0 (4,0;11,0)	7,8±4,7	7,0 (4,0;11,0)	0,959
AHI 15<30/h	7,6±4,7	7,0 (4,0;10,0)	7,5±4,4	7,0 (4,0;10,0)	0,922
AHI ≥30/h	7,5±5,3	7,0 (3,0;11,0)	8,1±5,0	7,0 (4,0;11,0)	0,120
<b>Vigilanz-Fehlerrate (%)</b>					
AHI<15/h	9,6±9,1	7,0 (4,0;12,0)	7,8±9,5	4,7 (2,7;9,0)	<0,001
AHI 15<30/h	10,8±10,2	8,0 (4,3;13,0)	7,3±9,0	4,3 (2,3;9,0)	<0,001
AHI ≥30/h	14,3±14,2	10,3 (6,0;16,7)	9,7±12,0	5,7 (2,7;11,0)	<0,001

Abb. 1 | 46 ◀

of 3%. REM sleep was detected with a correlation of  $r=0.91$  overestimating REM during TST from single lead EEG by 3%.

**Conclusions:** This study determined good agreement among OSA patients in standard sleep parameters between PSG and single lead EEG or modified R&K EEG (see table 1 and 2). Although the agreement between single lead EEG and PSG was lower than the R&K module compared to PSG, as expected, both methods are equally effective to determine macrosleep parameters like TST, SE and sleep latency. There is even a significant correlation in the detection of REM sleep as well as light and deep sleep stages using the single lead EEG in comparison to PSG in an epoch-by-epoch analysis.

**Keywords:** Polysomnography, Validation, EEG, Sleep apnea, Sleep stages

#### 46

### Vigilanzunterschiede unter Gender-Aspekten bei Patienten mit schlafbezogenen Atmungsstörungen

E. Tzimas\*, W. Dohrn, K. Richter, N. Anduleit, M. Tremel, W.J. Randerath  
Krankenhaus Bethanien gGmbH, Wissenschaftliches Institut Bethanien e.V., Solingen, Deutschland

**Fragestellung:** Bei Patienten mit schlafbezogenen Atmungsstörungen konnten in der Vergangenheit Unterschiede hinsichtlich des Geschlechtes nachgewiesen werden. Durch Berücksichtigung von Gender-Aspekten auf die Symptomatik in der Diagnostik und Behandlung könnte die Versorgung optimiert werden.

**Patienten und Methoden:** Insgesamt wurden 1730 Patienten (536 Frauen, 1194 Männer) von Januar 2013 bis März 2015 in einem stationären Schlaflabor zur Erstdiagnose hinsichtlich des Summenscores der Epworth Schläfrigkeitsskala (ESS) und der Fehlerrate beim Daueraufmerksamkeitstest (Fahrssimulator Vigilanztest 1.5 ©Thorsten Panke, Dauer 30 Minuten) in Abhängigkeit vom Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) nach Geschlechtern getrennt untersucht. Der AHI wurde hierzu in drei Gruppen eingeteilt: Gruppe 1 AHI <15/h, Gruppe 2 AHI 15 bis <30/h und Gruppe 3 AHI >30/h.

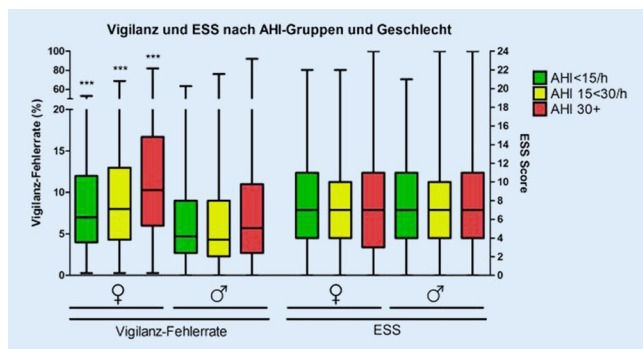


Abb. 2 | 46 ▲

**Ergebnisse:** Sowohl bei Männern als auch bei Frauen zeigte der ESS-Score keine wesentliche Variabilität in Abhängigkeit vom AHI. Beim Daueraufmerksamkeitstest fiel bei den Männern erst ab einem AHI >30/h eine zunehmende Einschränkung auf. Bei den Frauen konnte mit steigendem AHI ein signifikanter Anstieg der Fehlerrate festgestellt werden (zwischen Gruppe 1 und 3,  $p<0,001$ ; zwischen Gruppe 2 und 3,  $p<0,01$ ). Beim Vergleich der AHI-Gruppen zwischen Männern und Frauen zeigte sich für jede Gruppe eine signifikant ( $p<0,001$ ) erhöhte Fehlerrate bei den Frauen.

**Schlussfolgerungen:** Frauen zeigen im Vergleich zu Männern eine höhere Fehlerrate beim Daueraufmerksamkeitstest, welche signifikant mit zunehmendem AHI steigt. Die steigende Fehlerrate wird von den Frauen subjektiv im Vergleich mit den Männern sowie mit steigendem AHI nicht mit einer gesteigerten Schläfrigkeit assoziiert. Frauen könnten so eine subjektiv geringere Tagessymptomatik trotz verminderter Vigilanz aufweisen. Fraglich ist, ob Frauen mit Risikokonstellationen trotz fehlender Tagessymptomatik großzügiger einem Screening-Testverfahren zugeführt werden sollten, um schlafbezogene Atmungsstörungen nicht zu übersehen.

**Schlüsselwörter:** SBAS, Gender, Vigilanz, Schläfrigkeit, Test

#### 47

### Schlafvideoskopie mit Propofol – Target controlled infusion (TCI) bei OSAS-Patienten München Sleep Endoscopy Protocol (MSEP)

G. Edenharter<sup>1\*</sup>, W. Hohenhorst<sup>2</sup>, S. Berger<sup>1</sup>, P. Fthenakis<sup>1</sup>, K. Wagner<sup>1</sup>, C. Heiser<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Rechts der Isar, Anaesthesiologie, München, Deutschland, <sup>2</sup>Alfred Krupp Krankenhaus, Hals-Nasen-Ohren, Essen, Deutschland, <sup>3</sup>Klinikum Rechts der Isar, Hals-Nasen-Ohren, München, Deutschland

**Fragestellung:** Die Schlafvideoskopie (engl. Drug induced sleep endoscopy, DISE) hat sich als ein wichtiges diagnostisches Verfahren in der chirurgischen Planung der obstruktiven Schlafapnoe (OSA) etabliert. Jedoch existieren eine Vielzahl von unterschiedlichen, nicht konkret definierten Durchführungsoptionen, was eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse erschwert. Ziel dieser Studie war die Entwicklung eines DISE-Protokolls. Hierfür wurden Untersuchungen der Korrelation zwischen einer zunehmenden Sedierung mit Propofol unter Verwendung einer Target controlled infusion (TCI) – Pumpe mit dem Obstruktionsmuster der oberen Atemwege verglichen. Weiterhin sollte ein Sedierungslevel ermittelt werden, ab dem eine definitive Therapieentscheidung getroffen werden kann.

**Patienten und Methoden:** 43 Patienten (45+/- 15 Jahre) mit einer obstruktiven Schlafapnoe (OSA) wurden in die Studie eingeschlossen. In Abhängigkeit von klinischer Bewertung und Messung der Sedierungstiefe mittels Entropy- EEG – Monitoring wurden 3 Sedierungsstufen definiert. LS = leichte Sedierung, MS = mittlere Sedierung, DS = tiefe Sedierung. Die Sedierung der Patienten erfolgte mit einer Propofol – TCI. Die Startdosis betrug 2,0 µg/ml. Alle 90 Sekunden wurde die Zieldosis um 0,1 µg/ml erhöht. Die Evaluation der Veränderungen der oberen Luftwege zu den beschriebenen Sedierungsstufen wurden mit der VOTE (Velum, Oropharynx, Tongue, Epiglottis) – Klassifikation erfasst und von vier unterschiedlichen Untersuchern



beurteilt. Zu diesen verschiedenen Zeitpunkten wurden die Propofol-Konzentrationen als auch die hämodynamischen Parameter festgehalten.

**Ergebnisse:** Im gesamten Verlauf der DISE[CH1] – Prozedur kam es zu Veränderungen der oberen Luftwege. Die für die weitere Therapie entscheidenden Veränderungen erfolgten bei mittlerer Sedierung mit einem Entropy – Wert von 80–60. Das Stadium der mittleren Sedierung wurde bei einer errechneten Propofol-Konzentration von 3,2 µg/ml erreicht. Eine weitere Vertiefung der Sedierung führte zu keiner Änderung der Therapieentscheidung.

**Schlussfolgerungen:** Mit dem München sleep endoscopy protocol (MSEP) präsentieren wir eine standardisierte Methode zur Durchführung der Schlafvideoskopie. Bereits eine mittlere Sedierungstiefe genügt, um eine definitive Therapieentscheidung zur operativen Versorgung zu treffen.

**Schlüsselwörter:** OSAS, TCI, Schlafvideoskopie, Propofol, München sleep endoscopy protocol

#### 48

##### **Einfluss von Telemedizin auf die Akzeptanz einer CPAP-Therapie bei Patienten nach akutem Schlaganfall und obstruktiver Schlafapnoe (OSA)**

M. Schröder<sup>1\*</sup>, G. Nilius<sup>1,2</sup>, U. Domanski<sup>1</sup>, A. Tietze<sup>1,3</sup>, K.-J. Franke<sup>1,2</sup>, T. Schäfer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>HELIOS Klinik Hagen Ambrock, Hagen, Deutschland, <sup>2</sup>Universität Witten-Herdecke, Witten, <sup>3</sup>Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland

**Fragestellung:** OSA ist einer der wesentlichen Risikofaktoren für einen Schlaganfall. Oftmals wird das OSA jedoch erst nach einem Schlaganfall diagnostiziert, die Einleitung einer CPAP Therapie gestaltet sich dann schwierig und die Akzeptanz ist niedrig. Die Telemedizin wird zunehmend als Fortschritt angepriesen und unkritisch eingesetzt ohne dass telemedizinische Konzepte wissenschaftlich evaluiert wurden. In dieser prospektiv randomisierten Studie wird der Effekt eines telemedizinischen Konzepts auf die Akzeptanz von CPAP in einer Gruppe von Schlaganfallpatienten mit OSA untersucht.

**Patienten und Methoden:** 50 Patienten (55,0 ± 8,7 Jahre, BMI 32,0 ± 6,7 kg/m<sup>2</sup>, AHI 33,0 ± 17,4, ESS 3,3 ± 4,2) nach akutem Schlaganfall mit erstmaliger Diagnose OSA wurden im Rahmen der neurologischen Reha auf APAP (Fisher&Paykel, Icon) stationär über mehrere Tage eingestellt und anschließend in 2 Gruppen randomisiert. Die Interventionsgruppe wurde über 6 Monate überwacht und bei Unterschreiten einer wöchentlichen Nutzung von 4 Stunden/Nacht erfolgten Telefonanrufe durch Mitarbeiter des Schlaflabors unter Supervision eines Schlafmediziners. Notwendige Interventionen (Homecare Provider Heinen und Löwenstein) wurden veranlasst. In der Kontrollgruppe wurde nur die Nutzung nach 6 Monaten erfasst.

**Ergebnisse:** Während die Nutzung in der Reha mit 5,3 ± 1,8 (Intervention) zu 5,0 ± 1,5 h (Kontrolle) in beiden Gruppen annähernd gleich war, zeigte sich ein signifikanter Unterschied von 2,8 ± 2,4 h (Kontrolle) zu 4,1 ± 2,4 h (Intervention), ( $p < 0,05$ ) pro Nacht im Verlauf von 6 Monaten. Im Mittel erfolgten 5,2 ± 3,5 Anrufe pro Patient (Spannbreite von 0 bis 12 Anrufe). Insgesamt waren 135 Anrufe notwendig (83-mal Steigerung der Motivationen 18-mal Unterstützung bei Nasen Rachen-, 15-mal bei Masken- und 19-mal bei Problemen der Gerätehandhabung). In 14 Fällen war ein Besuch des Providers notwendig. Die ESS betrug nach 6 Monaten 4,2 ± 3,5 (Intervention) und 5,4 ± 4,5 (Kontrolle).

**Schlussfolgerungen:** In einer Gruppe von Hochrisiko Schlaganfall-Patienten kann mittels eines integrierten telemedizinischen Konzepts unter schlafmedizinischer Leitung (telemetrische Überwachung, telefonische Kontaktaufnahme durch das Schlaflabor und Informationen an den Homecare Provider) eine signifikante Steigerung der CPAP Akzeptanz erreicht werden.

**Schlüsselwörter:** OSA, Schlaganfall, Telemedizin, Akzeptanz, CPAP

Die Studie wurde unterstützt durch Heinen und Löwenstein GMBH, ohne Einflussnahme auf Konzept, Datenakquise und Auswertung

#### 49

##### **Prävalenz der obstruktiven Schlafapnoe in einer deutschen Population – Ergebnisse der Studie SHIP-TREND**

N. Laharnar<sup>1\*</sup>, C. Garcia<sup>1</sup>, B. Stubbe<sup>2</sup>, R. Ewert<sup>2</sup>, A. Obst<sup>2</sup>, S. Zimmermann<sup>1</sup>, M. Glos<sup>1</sup>, T. Penzel<sup>1</sup>, I. Fietze<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Universitätsmedizin Greifswald, Klinik für Innere Medizin B, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Im Rahmen der bevölkerungsbezogenen, epidemiologischen Studie „Study of Health in Pomerania“ (SHIP-TREND) wurden von 2008 bis 2012 Daten zu Erkrankungen, Risikofaktoren und obstruktiver Schlafapnoe (OSA) mit der Polysomnographie (PSG) in einer deutschen Region erhoben. Daten zur Prävalenz der OSA basierend auf objektiver Messung sind selten, jedoch wichtig für zukünftige Behandlungskonzepte. Nach Vorstellung vorläufiger Ergebnisse ist dies ein Ausschnitt der vollständigen Prävalenzdaten der abgeschlossenen Erhebung.

**Patienten und Methoden:** Die 4420 SHIP-TREND Probanden wurden über einen Zeitraum von vier Jahren, stratifiziert nach Alter und Geschlecht, aus einem Bevölkerungsregister rekrutiert. Die Probanden stammen aus der Region Vorpommern im Nordosten Deutschlands. Neben weiteren Parametern wurden der AHI (Apnoe-Hypopnoe Index) und die Indexe für Apnoe (AI), Hypopnoe (HI), Obstruktive Apnoe (OAI), Zentrale Apnoe (CAI) und Gemischte Apnoe (MAI) erfasst.

**Ergebnisse:** 1264 (29%) der SHIP-TREND Probanden nahmen an der PSG Untersuchung teil, 1209 der Probanden (559 Frauen/650 Männer; Alter: 40,1 ± 9,8 Jahre) wurden hinsichtlich der PSG Daten ausgewertet. Die PSG Probanden und die SHIP-TREND Probanden ohne PSG ( $n = 3211$ ) unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich Alter und Hypertonie, jedoch signifikant hinsichtlich BMI und Geschlecht. Die PSG Probanden wiesen mehr Apnoen (AI = 2,9) als Hypopnoen (HI = 1,9) auf mit einem Überwiegen der obstruktiven Ereignisse (OAI = 2,8; CAI = 0,6; MAI = 0,4). Bei 50% der Probanden (37% Frauen, 61% Männer) zeigte sich mindestens eine milde Schlafapnoe (AHI ≥ 5/h) und bei 24% der Probanden (15% Frauen, 31% Männer) eine moderate Schlafapnoe (AHI ≥ 15/h).

**Schlussfolgerungen:** Diese deutsche populationsbasierte Prävalenzstudie zur Schlafapnoe zeigte ein Überwiegen von Apnoen gegenüber Hypopnoen im Gegensatz zur zeitnahen Schweizer „HypnoLaus“ Studie (Heinzer et al. 2015). Die Hälfte der Probanden der SHIP-TREND Kohorte hatte eine mindestens milde Schlafapnoe und jeder fünfte Teilnehmer eine mindestens moderate Schlafapnoe. Männer haben eine höhere Prävalenz als Frauen. Im Gegensatz zur Schweizer Kohorte ist die Prävalenz in Vorpommern geringer. Weitere Analysen unter Einbezug von BMI, Alter, Hypertonie und anderen Komorbiditäten sind geplant.

**Schlüsselwörter:** Study of Health in Pomerania, Obstruktive Schlafapnoe, Epidemiologie, Schlafdiagnostik, Polysomnographie

#### 50

##### **COPD und Schlafstörungen – Übersicht über die Pathophysiologie**

G. Nilius\*

HELIOS Klinik Hagen – Ambrock, Pneumologie/Thoraxchirurgie, Hagen, Deutschland

Die Prävalenz der COPD hat in den letzten Dekaden erheblich zugenommen und die Erkrankung geht einer hohen Morbidität und Mortalität einher. Primär handelt es sich um eine pathologische Reaktion auf inhalierbare Schadstoffe mit einer verstärkten Entzündungsreaktion an den kleinen Atemwegen. Nachfolgend kommt es zu einem Verlust der kleinen Atemwege und der Alveolen (Emphysem). Die Erkrankung ist durch gehäufte Atemwegsinfekte, Luftnot, Husten und Auswurf gekennzeichnet. Besonders in der Nacht leiden die Patienten unter Luftnot und eine Zunahme der Bronchialobstruktion. Hierfür werden zirkadiane Effekte des vegetativen Nervensystems verantwortlich gemacht. Anhand der Lungenfunktionseinschränkung lässt sich nur bedingt eine Voraussage auf die weitere Prognose treffen, die Einschränkungen der Lebensqualität, der körperlichen Leistungsfähigkeit im Alltag und der muskuläre Status sind für den

Verlauf der Erkrankung von hoher Bedeutung. Insbesondere die Entwicklung einer depressiven Störung wirkt sich auf den Krankheitsverlauf sehr ungünstig aus. Die Interaktionen zwischen nächtlicher Bronchialobstruktion, Dyspnoe, Schlafqualität und Aktivitäten am Tag sowie psychischer Komorbidität ist bisher wenig beachtet worden.

Nächtliche Atmungsstörungen sowohl in Form von Obstruktionen der oberen Atemwege als auch nächtlichen Hypoventilationen verschlechtern die Prognose der COPD-Patienten erheblich. COPD-Patienten weisen im Allgemeinen ein wesentlich höheres kardiovaskuläres Risikoprofil auf. Das gemeinsame Auftreten von COPD und OSA wird in der Literatur als Overlap-Syndrom bezeichnet und die Betroffenen haben ein wesentlich gesteigertes Mortalitätsrisiko. Daher ist eine frühzeitige Identifizierung und Therapie für diese Patienten sehr bedeutsam. Die Sterblichkeit von COPD-Patienten mit Hyperkapnie am Tage beträgt etwa 30% im nächsten Jahr. Diese Patienten profitieren erheblich von einer Beatmungstherapie.

51

### COPD und schlafbezogene Atmungsstörungen

W. Galetke\*

Krankenhaus der Augustinerinnen, Köln, Deutschland

Veränderungen der Atmung und der Lungenfunktion lassen sich auch beim Gesunden im Schlaf beobachten. Durch einen Abfall des Atemminutenvolumens kommt es zu einem Anstieg des pCO<sub>2</sub> um etwa 3–5 mmHg, als deren Ursachen ein Tonusverlust der Atemmuskulatur mit dem Vorherrschen des sogenannten abdominellen Atmungstyps, eine Zunahme des Strömungswiderstandes der oberen Atemwege und eine Abnahme der zentralen Atemantwort auf Hypoxie und Hyperkapnie angeschuldigt werden. Diese Veränderungen sind im REM-Schlaf deutlich ausgeprägter als im Non-REM-Schlaf. Diese physiologischen Veränderungen der Atmung im Schlaf sind bei COPD-Patienten akzentuiert. Deshalb muss bei COPD-Patienten an das Vorliegen einer nächtlichen Hypoventilation oder an eine zusätzlich bestehende obstruktive schlafbezogene Atmungsstörung gedacht werden.

Der Vortrag stellt die pathophysiologischen Zusammenhänge zwischen COPD und schlafbezogenen Atmungsstörungen, die hierfür erforderliche Diagnostik und die therapeutischen Optionen dar.

**Schlüsselwörter:** COPD, OSAS, Hypoventilation, Schlaf, Atmung

52

### Asthma und Schlafapnoe – Schlafapnoe durch Asthma?

A. Blau\*

Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe, Pneumologie, Berlin, Deutschland

Asthma bronchiale ist eine häufige Erkrankung mit steigender Prävalenz, die zu einer erheblichen Morbidität führt. Die Obstruktive Schlafapnoe (OSA) ist ebenfalls häufig, wird aber oft nicht zeitnah diagnostiziert. Trotz erheblicher Fortschritte in unserem Verständnis von Asthma, sind weiterhin bei einer großen Anzahl von Asthma Patienten weiterhin häufige Dyspnoe Attacken und eine schlechte Lebensqualität feststellbar. In vielen Fällen ist es schwierig, eine eindeutig zugrundeliegende Ursache dafür festzustellen. Aktuelle Daten deuten darauf hin, dass eine gleichzeitige OSA bei schwerem Asthma eine wesentliche Komorbidität darstellen kann. So wurde bei einer Langzeitstudie bei Asthma-Patienten ein fast 40% höheres Risiko für eine Schlafapnoe festgestellt. Je länger ein Patient Asthma hatte, desto höher war dabei ihr Risiko, eine OSA zu entwickeln. Der mögliche Zusammenhang zwischen Asthma und einer OSA soll in diesem Vortrag weiter dargestellt werden. Aus klinischer Perspektive bietet sich bei betroffenen Patienten nach einer spezifischen Diagnostik und bei entsprechend nachgewiesener Problematik die Möglichkeit einer entscheidenden Therapieverbesserung.

53

### Apparative Therapie schlafbezogener Atmungsstörungen bei Asthma und COPD

W. J. Randerath\*

Krankenhaus Bethanien gGmbH, Klinik für Pneumologie und Beatmungsmedizin, Zentrum für Schlaf- und Beatmungsmedizin, Solingen, Deutschland

54

### Schlaf im Weltraum

D. Aeschbach\*

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Köln, Deutschland

55

### Sleep and light at the poles and equator

B. Middleton\*

University of Surrey, Faculty of Health and Medical Sciences, Chronobiology Group, Surrey, United Kingdom

Light of sufficient intensity and spectral composition is the main factor that synchronises the circadian system to the 24 h day. The polar regions provide an ideal opportunity to investigate this phenomenon as personnel are exposed to no natural light in winter but continuous light in summer. Melatonin or its metabolite (aMT6s) is considered the best marker of circadian timing and can be used to determine the ability of different lighting regimes to maintain entrainment during the winter period when there is a tendency for a delay in the circadian timing system. In contrast at the equator daylength varies little throughout the year but many individuals do not have access to electric lighting and the influence of artificial light on sleep/wake behavior can be examined.

A number of studies have been carried out in the Arctic and Antarctic where light exposure at different times of day and of different spectral composition have been assessed for their ability to improve sleep and maintain entrainment during the winter months. These have included skeleton photoperiods, constant increased light levels, 4000 K and 17.000 K blue enriched light. Adaptation to shift-work was also explored and compared to adaptation seen at temperate latitudes. The effect of providing electricity on sleep/wake has been studied with a group of rubber tappers in the Amazon basin.

Poorer sleep is seen in the winter months in the polar regions with reduced sleep efficiency, duration and quality associated with a delay of the circadian system. Increased ambient light levels during the day advanced circadian phase and improved sleep. Blue-enriched light was slightly more effective than standard white light. Provision of electric light in the Amazon increased evening light exposure leading to a later melatonin onset and sleep start.

Appropriately timed light can be used to aid adaptation to shift-work and to prevent free-running of the circadian system during the polar winter.

**Keywords:** Circadian, light, melatonin, sleep, polar

56

### Schlaf beim Hochsee-Regattasegeln

H. Hein<sup>1</sup>\*, E. Winnebeck<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Praxis, Pneumologie und Schlafmedizin, Reinbek, Deutschland, <sup>2</sup>Ludwig Maximilians Universität, Institut für Medizinische Psychologie, München, Deutschland

**Fragestellung:** Bei Hochseeregatten, die bis zu mehreren Wochen dauern können, herrschen relativ monotone Umweltbedingungen. Für den Regattaerfolg ist die Schnelligkeit des Bootes entscheidend. Je öfter auf Änderungen des Wetters und des Seeganges reagiert werden kann, umso höher

ist die täglich zurückgelegte Segelstrecke. Polyphasisch schlafende Segler haben daher Vorteil gegen den monophasischen Teilnehmern.

**Methodik:** Es wurden während einer Zweihand-Regatta die Aktigraphiedaten der beiden Segler (Alter 29 Jahre) erhoben. Der Kurs des Portimão Global Ocean Race führte rund um die Welt, Start war am 12. Oktober 2008. Die Abschnitte waren Portimão (Portugal) – Kapstadt (Südafrika), Kapstadt – Wellington (Neuseeland), Wellington – Ilhabela (Brasilien), Ilhabela – Charleston (USA) und Charleston – Portimão. Von den drei letzten Abschnitten lagen nur unvollständige oder keine Daten vor, so dass diese hier nicht präsentiert werden.

**Ergebnisse:** Die Schlafdauer pro Tag lag in der ersten Regatta bei Segler 1 bei  $7,1 \pm 1,5$  Stunden, Segler 2 schlief  $8,2 \pm 1,9$  Stunden. Über 24 Stunden hatte Segler 1 im Mittel  $8,8 \pm 3$  Schlafepisoden, die maximal 150, minimal 13 und im Mittel 48 Minuten dauerten. Segler 2 hatte in 24 Stunden  $6,1 \pm 2,8$  Schlafepisoden, die maximal 247, minimal 31 und im Mittel 98 Minuten anhielten.

Beim zweiten Abschnitt der Regatta schlief Segler 1 im Mittel  $7,1 \pm 2,2$  Stunden und Segler 2  $6,6 \pm 2,1$  Stunden. Über 24 Stunden hatte Segler 1 im Mittel  $8,2 \pm 2,5$  Schlafepisoden, die maximal 140, minimal 14 und im Mittel 51 Minuten dauerten. Segler 2 hatte in 24 Stunden  $5,7 \pm 3,1$  Schlafepisoden, die maximal 248, minimal 14 und im Mittel 106 Minuten dauerten.

**Schlussfolgerungen:** Der Schlaf war deutlich fragmentiert, die Gesamtschlafdauer pro 24 Stunden lag im normalen Rahmen.

**Schlüsselwörter:** Schlaffragmentation, Segeln, Circadiane Rhythmik, Insomnie, Vigilanz

## 57

### Sleep without zeitgeber

T. Roenneberg\*

Ludwig-Maximilians-Universität, Institut für Medizinische Psychologie, München, Germany

Practically all organisms, including humans, have a circadian clock, which controls all levels of physiology. It actively synchronises (entrains) to the environment by responding to its cyclic signals (so-called "zeitgeber"). In most cases, the predominant zeitgeber signal is light (and darkness). Early pioneers living for an extended period of time in caves (e.g., Nathaniel Kleitman and Michel Siffre) as well as the famous experiments in Jürgen Aschoff's Andechs bunker studied human circadian rhythms in constant environments (temporal isolation). Temporal isolation facilities were later also installed in England and Japan.

In the majority of these isolation experiments, the periods of the circadian rhythms were systematic and stable but deviated from 24 hours (hence "circadian"). The behaviour of clocks without zeitgebers was called "free-run". After a historical review of isolation experiments, I will argue that there is not such a thing as true "free-run" since cyclic behaviour and circadian feed-back mechanisms on sensory inputs always provide a cyclic milieu. Finally, I will provocatively suggest that modern life becomes increasingly like living in temporal isolation and that this is partly the reason for more and more people failing to entrain to the 24-h-day (N-24).

## 58

### Mackworth-Clock und PVT als Vigilanz- und Daueraufmerksamkeitstest

R. Popp\*

Universitäres Schlafmedizinisches Zentrum, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

Tagesschläfrigkeit, definiert durch die Schwierigkeit, wach und alert zu bleiben, ist eine häufige Folge von zu wenig oder nicht erholsamem Schlaf. Typischerweise ist sie mit Einschränkungen der Vigilanz und des Wachheitsgrades verbunden.

Insgesamt stellt die Diagnostik der Tagesschläfrigkeit bzw. der Vigilanz die Schlafmedizin vor besondere Herausforderungen, da häufig unterschied-

liche Dimensionen (subjektiv, physiologisch, kognitiv, leistungsbezogen) betrachtet werden müssen und verschiedene Fachbereiche ganz unterschiedliche Vorstellungen vom Begriff „Vigilanz“ (lat. *vigilantia* „Wachsamkeit“) haben:

1.) Aus schlafmedizinischer Sicht wird unter Vigilanz meist der Wachheitsgrad eines Individuums (*level of alertness*) verstanden. Dieser kann von hellwach, über schläfrig, bis hin zum Einschlafen (Schlafstadium N1) reichen. Unterschiede des Vigilanzgrades lassen sich auch mittels EEG-Veränderungen beschreiben.

2.) In der Neurophysiologie bezeichnet die Vigilanz funktional die Erregungshöhe des zentralen Nervensystems. Operationalisiert wird diese Erregungsstärke durch den Grad der Bereitschaft eines Organismus, auf Reize – z. B. Schmerz- oder Lichtreize – zu reagieren.

3.) Aus psychologischer Perspektive wird der Vigilanzbegriff sehr viel enger gefasst und richtet sich nach spezifischen Charakteristika einer Testaufgabe. Vigilanzaufgaben erfordern dabei eine kontinuierliche, selektive Aufmerksamkeit über einen längeren Zeitraum hinweg. Mackworth bezeichnete 1948 die Vigilanz als Bereitschaft, *seltene* und *zufällig* auftretende *geringe, spezifische Veränderungen* in der Umwelt zu entdecken und zu beantworten.

Die „Mackworth-Clock“ gilt als ein typischer Vigilanztest, der in der Regel durch eine lange Testdauer (> 30 Min.), seltene kritische Ereignisse (> 1 Reiz pro Minute) und extrem monotone Rahmenbedingungen ausgezeichnet ist.

Der Test „Psychomotor Vigilance Task“ (PVT) erfasst ebenfalls die Daueraufmerksamkeit (*sustained attention*), jedoch bei einer höheren Reizdichte. Der PVT gilt als eines der sensitivsten Instrumente, Effekte von Schlafdeprivation nachzuweisen. Bei Vigilanz- und Daueraufmerksamkeitstests dienen der Abfall der Leistung über den Testverlauf hinweg, die Instabilität der Leistung sowie kurzzeitige Einbrüche der Aufmerksamkeit (*lapses of attention*) als Messparameter. Tests zur Daueraufmerksamkeit werden aktuell immer häufiger eingesetzt, um Effekte von Tagesschläfrigkeit und Vigilanzeinbrüche auf der kognitiven Leistungsebene zu messen.

**Schlüsselwörter:** Vigilanz, Tagesschläfrigkeit, Mackworth-Clock, PVT, Assessment

## 59

### The assessment of brain arousal using VIGALL 2.1 and its application in clinical psychiatry

P. Jawinski<sup>1,2,3\*</sup>, C. Sander<sup>1,2,3</sup>, J. Spada<sup>2,3</sup>, F. Schmidt<sup>2</sup>, C. Ulke<sup>1,3</sup>, T. Hensch<sup>1,2</sup>, U. Hegerl<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>LIFE – Leipzig Research Center for Civilization Diseases, Universität Leipzig, Leipzig, Germany, <sup>2</sup>Department of Psychiatry and Psychotherapy, Universität Leipzig, Leipzig, Germany, <sup>3</sup>German Depression Foundation, Depression Research Center, Leipzig, Germany

Over the last decades, various groups of researchers hypothesized that the level of arousal contributes to manic- and depressive-like behavior (Zuckerman 1979, Eysenck 1990, Hegerl & Hensch 2014). In keeping with this, the NIMH's Research Domain Criteria Project (RDoC) declared arousal as one out of five fundamental domains for describing psychiatric disorders. The objective and reliable assessment of arousal, however, still remains a tremendous challenge. Recording and analyzing the human electroencephalogram (EEG) is the most commonly used method to determine sleep stages. What is more, the EEG is a valuable tool to discriminate levels of central nervous activation preceding sleep onset. Recently, the automated Vigilance Algorithm Leipzig (VIGALL) was developed, a novel tool to assess brain arousal by means of electroencephalic activity. The application of VIGALL 2.1 enables to automatically determine arousal stages corresponding to active wakefulness (stage 0), relaxed wakefulness (stages A1, A2, A3), drowsiness (stages B1, B2, B3), and commencing sleep (stage C). VIGALL has been validated in a simultaneous EEG-fMRI study, in a PET study, against parameters of the autonomous nervous system, evoked potentials and performance parameters, and against subjective ratings. The molecular genetic architecture of arousal is currently being elucidated in a genome-wide association study. Focusing on VIGALL's application in

the field of clinical psychiatry, recent studies revealed encouraging results in discriminating depressive and manic patients, and healthy controls. In light of these findings, VIGALL might facilitate diagnosing diseases characterized by arousal disturbances such as affective disorders, ADHD, and excessive daytime sleepiness in the future.

**Keywords:** Arousal, VIGALL 2.1, affective disorders, daytime sleepiness, GWA

## 60

### Vergleich mehrerer EEG-basierter Methoden zur Vigilanzevaluation während Nachtfahrtsimulationen

M. Golz\*

Hochschule Schmalkalden, Fakultät Informatik, Schmalkalden, Deutschland

**Fragestellung:** Schläfrigkeitsbeurteilung von Fahrzeugführern anhand des EEGs

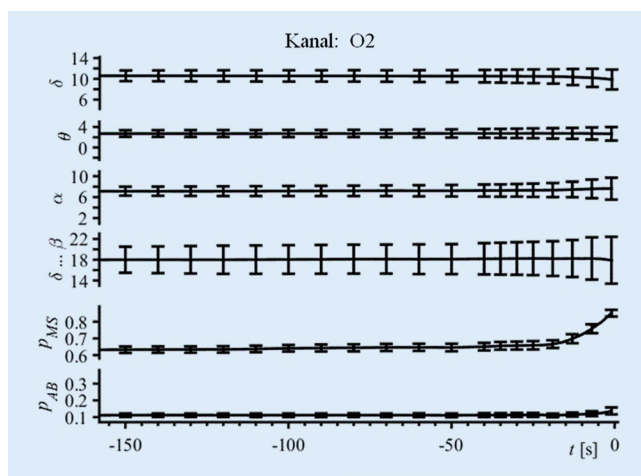
**Methoden:** Sechs verschiedene Methoden der EEG-Analyse zur Erfassung der Fahrerschläfrigkeit werden vorgestellt, von denen vier auf der spektralen Leistungsdichte und zwei auf der Kurzzeit-Mustererkennung beruhen.

**Material:** Alle sechs Methoden werden an den EEG-Aufzeichnungen von Nachtfahrtsimulationen im Labor verglichen. Das EEG (Fp1, Fp2, C3, Cz, C4, O1, O2) wurde an 10 jungen Erwachsenen abgeleitet, deren Wachzeit (time since sleep) mindestens 15 Stunden betrug. Die Fahrtdauern lagen bei  $7 \times 40$  min in der Tageszeitspanne zwischen 23 und 8 Uhr. Während der Fahrt wurde alle 4 Minuten eine subjektive Selbsteinschätzung auf der Karolinska-Schläfrigkeitsskala abgefordert.

**Ergebnisse:** Ergebnisvariablen aller Methoden zeigen relativ hohe, interindividuelle Streuungen. Nahezu alle Variablen zeigen mäßige bis gute Korrelationen sowohl mit der Selbsteinschätzung als auch mit einer Variablen der Spurhaltegetü. Allerdings zeigt nur eine Methode eine sensible Reaktion unmittelbar vor schläfrigkeitsbedingten Unfällen (Abb. 1 | 60).

**Schlussfolgerungen:** Der Analyse von Kurzzeitmustern im EEG sollte in Zukunft mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

**Schlüsselwörter:** EEG, Schläfrigkeit, Hypovigilanz, Mustererkennung, Maschinelles Lernen



**Abb. 1 | 60** ▲ Mittelwerte und Standardabweichungen von 6 EEG-Variablen über der Zeitspanne bis zum Eintreten eines Unfalls. Die ersten vier Variablen sind die Bandleistungsdichten im Delta-, Theta-, Alpha- und im Breitband (Delta bis Beta); die Ordinatens sind gleich skaliert in Dezibel-Einheiten. Die 5. und 6. Variable sind die Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von Mikroschlaf- bzw. Alpha-Burst-Mustern im EEG

## 61

### Theorie- vs. Daten-geleitete Ansätze der Stimmsignal-basierten Schläfrigkeitserkennung

J. Krajewski\*

Universität Wuppertal, Düsseldorf, Deutschland

## 62

### Schlafspindeln – woher sie kommen und was sie tun

A. Lüthi\*

Universität Lausanne, Fundamental Neurosciences, Lausanne, Schweiz

Schlafspindeln sind episodisch auftretende Schwingungsmuster des Schlaf-EEGs, die im Menschen bevorzugt während der non-REM Schlafphase 2 auftreten und das Frequenzband zwischen 10–15 Hz im spektralen Profil des EEGs abdecken. Spindeln treten im Schlaf aller Säuger auf und werden sowohl mit einer schlafstabilisierenden Wirkung wie auch mit der Förderung von Gedächtnisprozessen während des gesunden Schlafes in Zusammenhang gebracht. Unsere Studien in Mäusen zielten darauf ab, die molekularen und zellulären Grundlagen der spindelgenerierenden neuronalen Netzwerke zu bestimmen und mit Hilfe von genetisch modifizierten Mäusen die Rolle dieser Schlafrythmen umfassender zu klären. Mein Vortrag wird einen Überblick über die zellulären Grundlagen der Spindelwellen geben und dann zu einer vergleichenden Analyse ihrer Dynamik und Funktion im Schlaf der Maus und des Menschen übergehen. Konkret haben wir in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Prof. Jan Born (Universität Tübingen) gesehen, dass Spindeln in der schlafenden Maus und in der Schlafphase 2 des Menschen auf periodischen Zeitskalen von 45–50 s gehäuft auftreten. Fragilität des Schlafes gegenüber äusseren Reizen, elektrophysiologische Anzeichen der Gedächtniskonsolidierung, sowie Variationen des Herzrhythmus korrelieren mit derselben Zeitskala. Diese ultralangsame, bisher nicht beschriebene Dynamik im Auftreten der Schlafspindeln wird den grundlegenden Erfordernissen des Schlafes nach einem Ausgleich zwischen Kontinuität und Fragilität gerecht. So gesehen erscheint es plausibel, warum sie sich als ein Organisationsprinzip des Säugerschlafes evolutionär erhalten hat.

**Schlüsselwörter:** Ionenkanal, Thalamus, Herzrate, hippocampale Ripples, Zolpidem

## 63

### Schlafspindeln und langsame Oszillationen – zeitlicher Zusammenhang und Bedeutung für die Gedächtnisverarbeitung

M. Mölle\*

Universität Lübeck, Lübeck, Deutschland

## 64

### Schlafspindeln in Kindheit und Jugend – Bedeutung für die kognitive Entwicklung

A. Prehn-Kristensen\*, C. D. Wiesner, L. Baving

Zentrum für Integrative Psychiatrie, Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und -psychotherapie, Kiel, Deutschland

Kindheit und Jugend sind durch den Auf- und Ausbau von kognitiven Funktionen sowie durch einen enormen Wissenszuwachs charakterisiert. In dieser Zeit unterliegt das Hirn umfassenden Reifungsprozessen, welche auch den Schlaf und seine Funktionen einbeziehen. Bildgebende Studien zeigen einen engen Zusammenhang zwischen der kortikalen Reifung und der Entwicklung des Schlafes. Dabei wird die ontogenetische Entwicklung von Schlafspindeln auch als Marker der gesunden und abweichenden kortikalen Reifung diskutiert. In diesem Vortrag sollen aktuelle Befunde über den Zusammenhang zwischen Schlafspindel und der intellektuellen Leistungsfähigkeit, der Gedächtnis- und Exekutivfunktionen bei gesunden Kindern und Kindern mit Neuroentwicklungsstörungen dargestellt



werden. Dabei werden Daten zum Zusammenhang zwischen Schlafspindeln und Aufmerksamkeitsleistungen bei Kindern mit und ohne eine Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) vorgestellt: Nur bei gesunden Kindern ( $n = 17$ ) ließ sich ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen den Schlafspindeln und der kognitiven Leistungsfähigkeit feststellen. Kinder mit einer ADHS ( $n = 19$ ) zeigen im Test schlechtere Aufmerksamkeitsleistungen, und ein positiver Zusammenhang zwischen der Leistungsfähigkeit und den Schlafspindeln blieb aus. Diese Daten unterstützen die Annahme, dass Schlafspindel kortikale Reifungsprozesse reflektieren.

**Schlüsselwörter:** Schlafspindeln, Entwicklung, Kognition, Gedächtnis, ADHS

65

### Deklarative Gedächtniskonsolidierung und Schlafspindeln bei Hochrisikopatienten für Schizophrenie

C. Schilling\*, F. Rausch, S. Eisenacher, S. Spietzack, M. Schlipf, W. Eller, S. Englisch, M. Zink, A. Meyer-Lindenberg, M. Schredl

Medizinische Fakultät Mannheim/Universität Heidelberg, Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Schlaflabor, Mannheim, Deutschland

**Hintergrund:** Die deklarative Gedächtniskonsolidierung ist bei Patienten mit chronischer Schizophrenie gestört. Ob diese Störung bereits in frühen Krankheitsstadien auftritt, ist nicht bekannt. Wir untersuchten die deklarative Gedächtniskonsolidierung bei Patienten in einem klinischen Hochrisikosyndrom für die Entwicklung einer Psychose („at risk mental state“, ARMS). In einem zweiten Schritt untersuchten wir schnelle und langsame Spindeln als möglichen zu Grunde liegenden neurophysiologischen Mechanismus und deren Korrelation mit der Gedächtniskonsolidierung. **Methoden:** 48 Probanden (16 Patienten im ARMS, 12 Patienten mit Schizophrenie und 20 gesunde Kontrollen) wurden mittels Polysomnographie in drei aufeinander folgenden Nächten untersucht. Vor und nach der dritten Nacht erfolgte eine Testung der verbalen deklarativen Gedächtnisleistung (Wortpaar-Aufgabe). Gleichzeitig untersuchten wir die Schlafarchitektur einschließlich schneller und langsamer Spindelaktivität.

**Ergebnisse:** Die deklarative Gedächtniskonsolidierung von Hochrisikopatienten sowie von Patienten mit Schizophrenie war reduziert gegenüber gesunden Probanden. Die Gedächtniskonsolidierung korrelierte mit langsamer Spindelaktivität bei Hochrisikopatienten und bei Gesunden. Frontale langsame Spindeln waren bei Hochrisikopatienten reduziert.

**Diskussion:** Der Nachweis gestörter deklarativer Gedächtniskonsolidierung bei unmedizierten Hochrisikopatienten weist darauf hin, dass sich dieses Defizit früh im Krankheitsprozess entwickelt und auf einer neurobiologischen Grundlage beruht. Reduzierte frontale langsame Spindelaktivität trägt möglicherweise zur gestörten deklarativen Gedächtniskonsolidierung bei.

66

### Die Bedeutung veränderter Schlafspindeln bei neuropsychiatrischen Erkrankungen

R. Göder<sup>1\*</sup>, S. Weinhold<sup>1</sup>, C. Baier<sup>1</sup>, H. Drews<sup>1</sup>, C. Wiesner<sup>2</sup>, A. Prehn-Kristensen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniklinikum Schleswig-Holstein, Psychiatrie und Psychotherapie, Kiel, Deutschland, <sup>2</sup>Uniklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland

Die Untersuchung der Zusammenhänge von Schlaf und Gedächtnis ist aus mehreren Gründen interessant. Aus klinischer Sicht ist die Beschäftigung mit dieser Thematik wichtig, da Gedächtnisfunktionen für die Ausbildung unserer Persönlichkeit und für unsere soziale und berufliche Leistungsfähigkeit bedeutsam sind. Anhand von drei ausgewählten Krankheitsbildern soll die Bedeutung der Schlafspindeln für die Gedächtniskonsolidierung dargestellt werden. In der Insomnie stehen die Schlafstörungen im Vordergrund, bei Patienten mit Alzheimer-Demenz die Gedächtnisvermindierungen. Die Schizophrenie schließlich ist eine Erkrankung, bei der Zusam-

menhänge zwischen Schlafspindeln und Gedächtnisfunktionen besonders gut untersucht wurden.

**Schlüsselwörter:** Schlafspindel, Gedächtnis, Insomnie, Demenz, Schizophrenie

67

### A novel contactless device for the detection of sleep-disordered breathing and periodic limb movement

S. Terjung<sup>1,2\*</sup>, J. Geldmacher<sup>3</sup>, S. Brato<sup>3</sup>, H. Teschler<sup>2</sup>, J. Götzle<sup>1</sup>, G. Weinreich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität Dortmund, AG Datentechnik, Dortmund, Germany,

<sup>2</sup>Ruhrlandklinik, Westdeutsches Lungenzentrum, Universitätsklinikum

Essen, Pneumologie, Essen, Germany, <sup>3</sup>SWG Sportwerk GmbH & Co. KG,

Dortmund, Germany

**Introduction:** Screening devices for sleep-disordered breathing (SDB) are easy to use and sufficiently available. However, due to the unattended setting, screening has an error rate of 5–30%. Common reasons for this high screening failure rate include i. e. off-centered or unfixed sensors. It can be suggested that other screening technologies such as contactless monitoring devices minimize the error rate significantly.

**Methods:** The contactless screening device VitaLog (SWG Sportwerk GmbH, Dortmund, Germany) was tested in 20 patients. This device is placed on the mattress like a mattress topper. It measures body movements by using a motion sensitive sensor sheet. We hypothesized that from the recorded movement signal SDB patterns and patterns of periodic limb movement (PLM) can be determined visually.

**Results:** Visual analysis of the VitaLog signals showed, that this device seems to be appropriate for the detection of SDB and PLM: Figure 1 shows a movement pattern typically associated with Cheyne-Stokes-Respiration

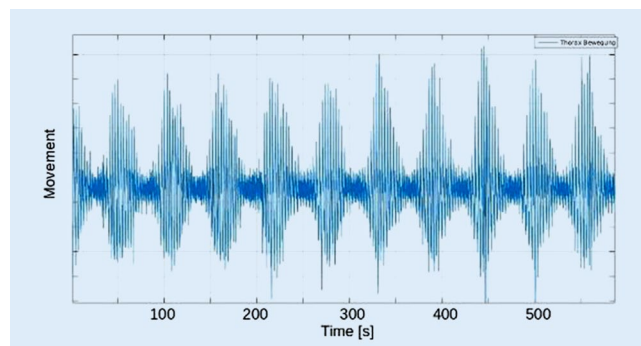


Fig. 1 | 67 ▲ Visual detection of possible Cheyne-Stokes-Respiration

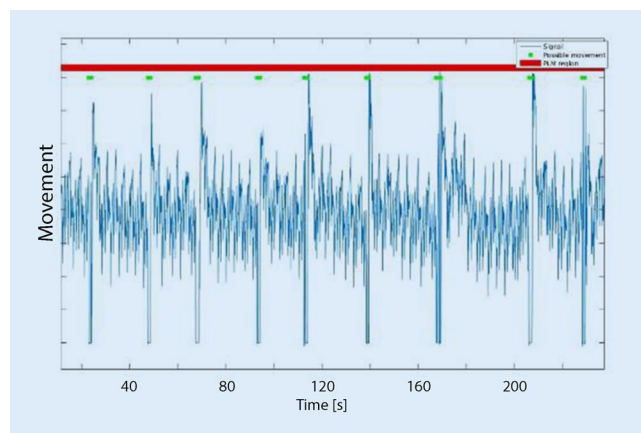


Fig. 2 | 67 ▲ Visual detection of possible PLM



(CSR) which has been recorded by the device. Figure 2 shows an example of a limb movement pattern possibly associated with PLM.

**Conclusions:** The first results of the visual analysis of VitaLog signals are encouraging as it seems that SDB and PLM patterns can be determined. In the next step, this device should be validated against the gold standard polysomnography (PSG). Subsequently, algorithms should be evolved in order to quantify the extent of SDB and PLM in terms of the apnea-hypopnea index and the periodic limb movement index.

**Keywords:** Telemedicine, apnea-hypopnea-index, periodic limb movement, contactless sensor, polysomnography

68

### Improvement of continuous blood pressure measurement based on pulse transit time and comparison to oscillometric blood pressure measurement over 24 hours

G. Kuchler<sup>1</sup>\*, J. Gehring<sup>1</sup>, M. Wesely<sup>2</sup>, K. Thime<sup>2</sup>, R. Haber<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SOMNOmedics GmbH, Randersacker, Germany, <sup>2</sup>Herz im Blick – Kardiologische Privatpraxis, München, Germany

**Introduction:** Ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) is considered the gold-standard for the diagnosis of hypertension and assessment of cardiovascular risk. This study aimed to compare the reliability of a cuffless blood pressure (BP) method based on pulse transit time (PTT) versus oscillometric ABPM considering limitations of cuff based BP measurement such as movement artefacts, arrhythmia and arousals during sleep caused by inflation of the cuff.

**Methods:** Systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure were measured in 30 adults (9 women, mean age  $65.5 \pm 9.3$  years) using an oscillometric 24 hour ABPM (boso TM-2430 PC2). Measurement intervals were 15 min during daytime (6–22 h) and 30 min during night-time (22–6 h). Simultaneously, BP was recorded beat-to-beat and non-invasively based on PTT (SOMNOtouch NIBP, SOMNOmedics GmbH; Gesche et al., 2011) on the contralateral arm. In addition we recorded a 3-channel ECG, motoric activity, finger plethysmogram, oxygen saturation and the cuff pressure to synchronize both methods. To improve the accuracy of the PTT method we performed a second calibration at the end of the recording and eliminated the reflected wave to avoid unphysiological beat-to-beat BP fluctuations.

**Results:** In total 1293 measurements were analysed. The correlation coefficient for SBP was  $r=0.77$  (DBP:  $r=0.53$ ). The limits of agreement in Bland-Altman plot were  $+28$  and  $-25$  mmHg, with a mean difference of 1.6 mmHg for SBP (DBP:  $+30$  and  $-26$  mmHg; mean difference of 1.9 mmHg). 29% of all measurements were affected by the following artefacts: movement (18%), arrhythmia (5%) and arousal reactions during sleep (6%, corresponding to 18% of all nocturnal BP measurements). After elimination of all measurements influenced by cuff related artefacts the correlation of the remaining values improved significantly (■ Fig. 1|68;  $n=921$ ; SBP:  $r=0.89$ ; DBP:  $r=0.7$ ). The limits of agreement in Bland-Altman plot were  $+18$  and  $-15$  mmHg with a mean difference of 1.4 mmHg for SBP (■ Fig. 2|68; DBP:  $+14$  and  $-13$  mmHg; mean difference of 0.3 mmHg).

**Conclusions:** Our results imply that PTT method and oscillometric ABPM revealed a moderate agreement in direct comparison. However, after exclusion of cuff related artefacts, like movement artefacts, arrhythmia and arousal reactions during sleep caused by cuff inflation, the agreement between both methods increased considerably (SBP:  $r=0.89$ ; DBP:  $r=0.7$ ). Especially during night-time the continuous and non-reactive BP recording based on PTT is of great clinical importance. Overall, this study demonstrates that the PTT method is a reliable and favourable method for BP measurement over 24 hours.

**Keywords:** Blood pressure, Puls Transit Time, Continuous, Non-reactive, Arousal

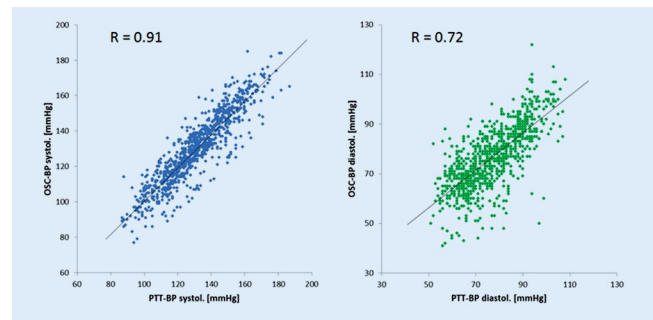


Fig. 1|68 ▲

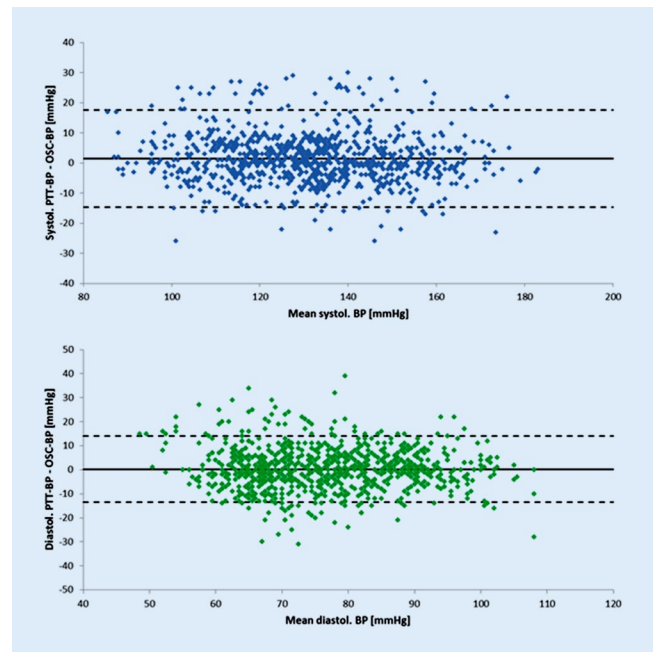


Fig. 2|68 ▲

69

### Erkennung von Schlafstruktur mit Consumer-Sensoren – Sensordatenanalyse mit Data Mining und Deep Learning

U. Reimer<sup>1</sup>\*, J. Thaler<sup>2</sup>, S. Veitz<sup>3</sup>, Z. Zhang<sup>3</sup>, T. Ulmer<sup>1</sup>, H.-J. Vollbrecht<sup>2</sup>, R. Khatami<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fachhochschule St. Gallen, Institut für Informations- und Prozessmanagement, St. Gallen, Schweiz, <sup>2</sup>Fachhochschule Vorarlberg, Forschungszentrum Prozess- und Produkt-Engineering, Dornbirn, Österreich, <sup>3</sup>Klinik Barmelweid, Schlafmedizin, Barmelweid, Schweiz

**Fragestellung:** Das Projekt SmartSleep entwickelt neue Ansätze, um mit Hilfe von Smartphones, Wearables und Data Mining personenspezifische Zusammenhänge zwischen Verhalten tagsüber und Schlafqualität zu identifizieren. Die Erkennung von Schlafstruktur mit Consumer-Sensoren (Wearables) spielt hierbei eine zentrale Rolle.

**Patienten und Methoden:** Vor diesem Hintergrund haben wir bei 27 Probanden die Standard Video-Polysomnographie mit drei Consumer-Sensoren kombiniert: einem Brustsensor zur Messung von Herzrate, Atmung, Hauttemperatur, Position und Accelerometrie, sowie je ein Accelerometer an einem Handgelenk und einem Fussgelenk. Aus der Markierung von Schlafstadien (gemäss AASM Klassifikation) sowie aus sogenannten hand-crafted Features, die aus den Daten der Consumer-Sensoren generiert wurden (u. a. Entropie, Energie, RMS), wurde ein Random Forest Klassifizierer gelernt.

**Ergebnisse:** Der gelernte Random Forest Klassifizierer erreicht für die Kombination aller drei Sensoren aktuell folgende Erkennungsraten: REM: 88 %, W: 90 %, N1: 33 %, N2: 83 %, N3: 91 %. Diese Werte wurden mittels zehnfacher Cross-Validierung über Schlafphasenereignisse bestimmt. Ferner generieren wir Features automatisch mit Hilfe von Deep Learning [1] auf zwei Arten [2]: auf den hand-crafted Features sowie direkt auf den Sensor-Rohdaten. Deep Learning auf hand-crafted Features zeigt keine besseren Ergebnisse als Random Forest, ausser bei der Erkennung von Wachphasen mit Accelerometern alleine (60 % vs. 52 %). Den erfolgversprechenderen Ansatz, Deep Learning auf den Sensorrohdaten, implementieren wir gerade. Mit über 18.000 Eingangsknoten stellt das Trainieren des Deep Belief Networks erhebliche Rechenzeitanforderungen.

**Schlussfolgerungen:** Zusammenfassend zeigt sich, dass mit den verwendeten Methoden N1 am schlechtesten erkannt und vorwiegend mit N2 verwechselt wird. Mit den Accelerometern alleine können höchstens Wachphasen erkannt werden. Weitere Arbeiten zielen auf die Verbesserung der Erkennungsraten, u. a. durch Feature Selektion, die Verwendung anderer Lernverfahren wie Support Vector Machines und Boosting sowie durch Optimierung des Deep Belief Networks.

**Schlüsselwörter:** Schlafstruktur, Automatische Klassifikation, Wearables, Data Mining, Deep Learning

#### Literatur

1. Bengio Y, Courville AC, Vincent P (2012) Unsupervised Feature Learning and Deep Learning: A Review and New Perspectives. In: Computing Research Repository, abs/1206.5538
2. Långkvist M, Karlsson L, Loutfi A (2012) Sleep Stage Classification Using Unsupervised Feature Learning. In: Advances in Artificial Neural Systems

#### 70

### Bestimmung des Herz-Kreislauftrisikos bei Patienten mit einer chronischen Insomnie mittels Analyse autonomer Statusindikatoren (ASI) aus der Photoplethysmographie

M. Glos<sup>1\*</sup>, S. Potzka<sup>1</sup>, N. Laharnar<sup>1</sup>, S. Zimmermann<sup>1</sup>, D. Sommermeyer<sup>2</sup>, V. Fabig<sup>3</sup>, I. Fietze<sup>1</sup>, T. Penzel<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Charité-Universitätsmedizin Berlin, CCM-Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Institut für Assistenzsysteme und Qualifizierung (iAQ), Karlsruhe, Deutschland, <sup>3</sup>Advanced Sleep Research GmbH, Berlin, Deutschland, <sup>4</sup>St. Anne's University Hospital, International Clinical Research Center, Brno, Tschechische Republik

**Fragestellung:** Etwa 6 – 10 % der Bevölkerung leiden unter einer therapiebedürftigen chronischen Insomnie. Bei den Betroffenen kommt es zu einem psychophysiologisch erhöhten Anspannungsniveau (Hyperarousal) auf kognitiver, emotionaler und vegetativer Ebene und daraus resultierendem gestörtem Schlaf. Als Konsequenzen wird eine nächtliche Aktivierung des Sympathikotonus mit in Folge möglicher Entwicklung eines kardiovaskulären Risikos diskutiert. Diese Zusammenhänge sind jedoch noch wenig untersucht. In dieser Studie wurde das Herz-Kreislauftrisiko bei Patienten mit einer chronischen Insomnie mittels Berechnung autonomer Statusindikatoren (ASI) aus der Photoplethysmographie im Schlaf untersucht. Die Daten wurden mit einer Gruppe Schlafgesunder verglichen. **Patienten und Methoden:** Bei  $n = 37$  Insomnie-Patienten (Alter  $41 \pm 13$  Jahre, ISI-Score  $17 \pm 4$ ) und  $n = 33$  Schlafgesunden (Alter  $37 \pm 13$  Jahre, ISI-Score  $2 \pm 2$ ) wurde nach AASM eine Polysomnographie (PSG) (SOMNOscreen plus PSG, Somnomedics) mit paralleler Aufzeichnung des Photoplethysmogramms (Hardware SOMNOcheck micro CARDIO, Weinmann/Heinen + Löwenstein) durchgeführt. Aus diesem Signal wurden Schlag-zu-Schlag kardial-autonome sowie vaskuläre Zustandsgrößen mittels Zeitreihenanalyse berechnet und nach Neuro-Fuzzy-Klassifikation die ASI-Parameter *Cardiac Risk Index* (CRI) und *Autonomic Arousal Index* (AAI) ausgewertet (Software SOMNOlab 2.19, Weinmann/Heinen + Löwenstein). Diese Parameter wurden zwischen beiden Probandengruppen verglichen und mit den Schlafparametern aus der PSG in Beziehung gestellt.

**Ergebnisse:** Die Insomnie-Patienten wiesen eine signifikant höhere Einschlaflatenz ( $43 \pm 40$  % vs.  $24 \pm 17$  min) und niedrigere Schlafeffizienz

( $72 \pm 20$  vs.  $86 \pm 9$  %) im Vergleich zu den Schlafgesunden auf. Gleichzeitig war die mittlere Herzfrequenz aus dem EKG bei den Insomnie-Patienten signifikant erhöht ( $63 \pm 7$ /min vs.  $56 \pm 12$ /min). Die ASI-Parameter aus der Photoplethysmographie konnten bei  $n = 20$  Insomnie-Patienten und  $n = 23$  Schlafgesunden ausgewertet werden, bei denen eine kontinuierliche Aufzeichnungsdauer von  $>6$  Stunden zur Verfügung stand. Zwischen den beiden Probandengruppen gab es in den Parametern CRI ( $0,2 \pm 0,3$  vs.  $0,1 \pm 0,2$ ) und AAI ( $35,8 \pm 12,6$  vs.  $36,2 \pm 12,9$ ) keine signifikanten Unterschiede.

**Schlussfolgerungen:** Die in unserer Studie polysomnographisch untersuchten Patienten mit chronischer Insomnie wiesen im Vergleich mit Schlafgesunden eine schlechtere Schlafqualität bei gleichzeitig erhöhter mittlerer Herzfrequenz auf. Die mittels Photoplethysmographie berechneten ASI-Parameter geben zunächst keine Hinweise auf erhöhtes kardiovaskuläres Risiko in dieser Gruppe. Weitere Subanalysen sollen klären, in welchem Maße die Zusammensetzung des Patientenkollektivs, die Fallzahlen und die Sensitivität der verwendeten Parameter einen Einfluss auf die Ergebnisse haben.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, kardiovaskuläres Risiko, autonomer Tonus, Photoplethysmographie, Pulswellenanalyse

#### 71

### Loop gain as a means to predict complex sleep apnoea in chronic heart failure

T. Bitter\*, B. Özdemir, H. Fox, Z. Dimitriadis, D. Horstkotte, O. Oldenburg  
Herz- und Diabeteszentrum NRW, Ruhr-Universität Bochum, Klinik für Kardiologie, Bad Oeynhausen, Germany

**Introduction:** This study aims to test the clinical utility of a mathematically precise method that quantifies loop gain (LG) from the pattern of obstructive apneic events, where  $LG = 2\pi / (2\pi DR - \sin 2\pi DR)$  and DR (duty ratio) = ventilation length/cycle length of obstructive apneic events to identify complex sleep apnoea (ComplexSA) in patients with chronic heart failure (CHF) from initial diagnostic polysomnography (PSG) to avoid unsuccessful CPAP initiation.

**Methods:** We enrolled 43 consecutive patients with CHF (LVEF  $<45$  %, NYHA-Class  $\geq 2$ ) and OSA (apnoea-hypopnoea index (AHI)  $\geq 15$ /h) presenting with moderate to severe ComplexSA (central AHI  $\geq 15$ /h) during CPAP initiation. They were matched with 43 OSA patients with successful CPAP initiation (central AHI  $<5$ /h) for sex, age and left ventricular ejection fraction (LVEF). Obstructive apnea events during diagnostic PSG were then analyzed for cycle length (CL), ventilation length (VL), apnoea length (AL), time to peak ventilation (TTPV), and circulatory delay (CD) before DR and LG was calculated.

**Results:** There was no significant difference between groups in terms of age (OSA:  $70.4 \pm 8.0$  years, ComplexSA:  $69.4 \pm 8.2$  years,  $p = n.s.$ ), sex (7 females/group) and LVEF (OSA:  $36.7 \pm 5.7$  %, ComplexSA  $35.7 \pm 6.3$  %,  $p = n.s.$ ). While AL (OSA: 22.1s (interquartile range (IQR) 19.1 – 24.6s, ComplexSA: 20.8s (IQR 17.8 – 24.7s),  $p = n.s.$ ) was similar, CL (OSA: 45.4s (IQR 42.2 – 49.4s), ComplexSA: 59.1s (IQR 51.6 – 65.5s),  $p < 0.001$ ), VL (OSA: 23.3s (IQR 21.0 – 26.8s), ComplexSA: 36.6s (IQR 31.0 – 40.0s),  $p < 0.001$ ) TTPV (OSA: 9.9s (IQR 9.1 – 11.5s), ComplexSA: 13.3s (IQR 11.5 – 16.8s,  $p < 0.01$ ), and CD (OSA: 24.2s (IQR 21.9 – 26.4s), ComplexSA: 29.5s (25.3 – 36.2s),  $p < 0.001$ ) was significantly longer in patients with ComplexSA. Calculated LG was 3.4 (IQR 2.9 – 4.1) in patients with OSA and 4.7 (IQR 3.7 – 5.1,  $p < 0.001$ ) in patients with ComplexSA. Receiver operator curve (ROC) analysis for LG revealed an ROC area of 0.78 with an optimal cut-off value of 3.96 to identify ComplexSA from obstructive events in initial diagnostic PSG.

**Conclusions:** This study demonstrates that the severity of ventilatory control instability (LG) underlying ComplexSA can be quantified explicitly from the cyclic ventilatory pattern from obstructive events in initial diagnostic PSG.

**Keywords:** Schlafapnoe, Chronische Herzinsuffizienz, Diagnostik, Loop Gain, Polysomnographie

72

### **Effekt der nächtlichen Stimulationstherapie des Nervus hypoglossus auf die Schlafstadien bei Patienten mit OSAS**

B. Hofauer\*, C. Heiser

Klinikum rechts der Isar, Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, München, Deutschland

**Fragestellung:** Die nächtliche, atemsynchrone Stimulationstherapie des Nervus hypoglossus stellt eine alternative Therapieform für Patienten mit OSAS bei CPAP-Unverträglichkeit dar. In verschiedenen Untersuchungen konnte der positive Effekt auf den Schweregrad des OSAS nachgewiesen werden, eine detaillierte Untersuchung des Effekts auf die Schlafstadien wurde bisher jedoch noch nicht veröffentlicht.

**Patienten und Methoden:** In die Untersuchung eingeschlossen wurden Patienten, die mit einem mittel- bis hochgradigen obstruktiven OSAS und CPAP-Unverträglichkeit mit einem Stimulationssystem (Inspire Medical Systems) versorgt wurden. Ein Monat postoperativ erfolgte eine erste Aktivierung und Einstellung des Systems, zwei (M2) und drei (M3) Monate postoperativ wurde eine polysomnographisch-kontrollierte Titration des Systems durchgeführt. Die Polysomnographie wurde entsprechend der Empfehlungen der American Academy of Sleep Medicine durchgeführt. Neben den respiratorischen Parametern wurde der Effekt auf die Schlafstadien untersucht.

**Ergebnisse:** 26 Patienten mit OSAS ( $m=25$   $w=1$ , Alter  $60,2 \pm 9,3$ , BMI  $29,0 \pm 3,1$ ) konnten mit einem Stimulationssystem versorgt werden. Der initiale AHI von  $33,9/h$  konnte auf  $9,1/h$  (M2,  $p < 0,001$ ) bzw.  $9,7/h$  (M3,  $p < 0,001$ ) gesenkt werden. Der ODI sowie die Zeit mit einer Sauerstoffsättigung von unter 90 % könnten ebenfalls signifikant reduziert werden. Die Auswertung der Schlafstadien zeigte in M2 einen Trend in Richtung einer Reduktion des N1-Anteils von  $23,2 \pm 14,2\%$  auf  $16,4 \pm 16,9\%$  ( $p = 0,067$ ). Eine signifikante Reduktion konnte zum Zeitpunkt M3 erreicht werden ( $16,0 \pm 13,0\%$ ,  $p = 0,007$ ). Der N2-Anteil zeigte keine Änderungen. Der N3-Anteil zeigte ebenfalls keine signifikanten Änderungen im Beobachtungszeitraum, jedoch wiesen die Patienten bereits initial Normalwerte auf ( $9,2 \pm 8,7\%$ ). Der Anteil des REM-Schlafes konnte zum Zeitpunkt M2 im Vergleich zum Ausgangswert gesteigert werden ( $9,5 \pm 5,0\%$  auf  $15,7 \pm 11,2\%$ ,  $p = 0,010$ ). Zum Zeitpunkt M3 fiel der REM-Anteil wieder etwas auf  $13,5 \pm 10,3\%$  ( $p = 0,055$ ). Der Arousal-Index konnte signifikant reduziert werden.

**Schlussfolgerungen:** Es konnten signifikante Änderungen der Schlafstadien bei Patienten mit einem OSAS unter einer nächtlichen Stimulationstherapie des Nervus hypoglossus beobachtet werden. Es zeigte sich eine signifikante Reduktion des N1-Anteiles während des gesamten Beobachtungszeitraums. Es konnten keine Änderungen des N2- und N3-Anteils beobachtet werden, jedoch lagen hier bereits zu Beginn der Untersuchung Normalwerte vor. Erstmals konnte ein REM-Rebound bei Patienten unter einer derartigen Therapie beobachtet werden.

**Schlüsselwörter:** OSAS, Obere Atemwege, Stimulationstherapie, Nervus hypoglossus, Schlafstadien

73

### **Schlaf und circadiane Rhythmen im Alter**

P. Young\*

Universitätsklinikum Münster, Klinik für Schlafmedizin und Neuromuskuläre Erkrankungen, Münster, Deutschland

Die physiologischen Unterschiede und die klinischen Störungen Schlafes und der circadianen Rhythmen, wie das Schichtarbeitersyndrom, der Jetlag, Verschiebungen der Schlafphasen oder auch saisonalen circadianen Störungen werden vornehmlich ohne besondere Berücksichtigung des Lebensalters in der Schlafmedizin für Erwachsenen betrachtet. Die möglichen altersgebundenen circadianen Veränderungen sind nicht systematisch untersucht, obwohl bekannt ist, dass sich die Schlafarchitektur mit zunehmendem Lebensalter verändert.

Ausgehend von einem starken genetischen Einfluss durch die Regulation der sog. Uhrgene (sog. Clock-Gene) ist bislang nicht bekannt welche

Stabilität die Regulation dieser Gene mit zunehmendem Alter besteht. Aus eigenen *in-vitro* Daten lässt sich erkennen, dass alternde Zellen einen shift der circadianen Rhythmik und eine veränderte Gesamtexpression einzelner Clock-Gene (z. B. BMAL) aufweisen. Ebenso ist von verschiedenen neurodegenerativen Krankheiten, inflammatorischen und traumatisch Hirnerkrankungen bekannt, dass es zu Veränderungen der Schlafarchitektur der circadianen Rhythmen kommen kann. Beispielfähig kann es im Verlauf einer Alzheimer Demenz es neben den bekannten Veränderungen der Schlafarchitektur auch zu einer kompletten Umkehr des Tag-Nacht-Rhythmus kommen.

Die besondere Betrachtung der mit dem Altern und Demenzen verbundenen Schlafstörungen und der Veränderungen der circadianen Rhythmik werden helfen für Menschen höheren Lebensalters neue Therapiestrategien zu entwickeln, da durch die häufigen altersbedingten Komorbiditäten die derzeitigen pharmakologischen und verhaltenstherapeutischen Maßnahmen oft nicht zum erwünschten klinischen Effekt führen.

74

### **Diagnostik und Therapie nächtlicher autonomer Störungen**

C.-A. Haensch\*

Kliniken Maria Hilf, Klinik für Neurologie, Mönchengladbach, Deutschland

Der Schlaf, das autonome Nervensystem (ANS) und die Motorik sind funktionell und anatomisch eng verbunden. Der Schlaf geht mit ausgeprägten Veränderungen der Funktionen des ANS einher. Schlaf beeinflusst die autonomen Funktionen von Atmung und Kreislauf direkt und moduliert ihre Wechselwirkung. Daher sind Schlaf- und Atmungsstörungen bei Erkrankungen des ANS ebenso wahrscheinlich, wie das Auftreten autonomer Dysfunktionen bei primären Schlafstörungen. Für den klinisch tätigen Neurologen gewinnen Störungen des autonomen Nervensystems und der Schlafregulation eine zunehmende Bedeutung, so findet die REM-Schlafverhaltensstörung als frühes Zeichen einer späteren Parkinson-Erkrankung breites Interesse. Neurodegenerative Erkrankungen gehen häufig aber auch mit klinisch relevanten autonomen Störungen ebenso wie mit Schlafstörungen einher. Während die klinisch-neurophysiologische Forschung Fragen autonomer Störungen im zentralen und peripheren Nervensystem detailliert bearbeitet, ist der praktische Einsatz der Methoden der autonomen Diagnostik ebenso wie der der Schlafdiagnostik noch unzureichend. Das Verständnis der Schlafstörungen wächst jedoch zunehmend. Wegen der engen Beziehung zwischen dem Schlaf und Erkrankungen des ZNS, werden viele Patienten mit Schlafstörungen durch den Neurologen behandelt. Diese Aufgabe erfordert gute Kenntnisse in der Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie dieser Erkrankungen. Autonome Störungen in der Nacht führen häufig zu einem erhöhten Sympathikotonus und Hyperarousals mit der langfristigen Folge einer erhöhten Morbidität und Mortalität. Die CPAP-Behandlung der obstruktiven Schlafapnoe kann das Risiko kardiovaskulärer und zerebrovaskulärer Erkrankungen senken. Die Behandlung der Insomnie reduziert das Risiko einer arteriellen Hypertonie. Die Therapie der orthostatischen Hypotonie z. B. bei Morbus Parkinson birgt aber auch das Risiko nächtlicher hypertensiver Krisen insbesondere bei sog. „inverse dipper“-Blutdruckverhalten.

**Schlüsselwörter:** Autonomes Nervensystem, Schlaf, Blutdruck, Sympathikus, Neurologie

75

### **Schlaf bei dementiellen Erkrankungen**

M. Brandt\*

Uniklinikum Dresden, Klinik für Neurologie, Dresden, Deutschland

Zahlreiche epidemiologische und grundlagenwissenschaftliche Daten weisen auf einen bidirektionalen Zusammenhang von Schlafstörungen und dementiellen Erkrankungen hin. Ca. 30–50 % der Alzheimer-Patienten leiden an einer Schlafstörung, welche meist durch bereits frühzeitig im Rahmen der Erkrankung auftretende neurodegenerative Veränderungen in schlafregulatorischen Zentren bedingt sind. Zum anderen stellen

Schlafstörungen, die mit einer reduzierten Schlafqualität einhergehen, einen Risikofaktor dar, später an einer Demenz zu erkranken. Es wird angenommen, dass verschiedene wesentliche Funktionen des Schlafes für diesen kausalen Zusammenhang verantwortlich sind. Der Schlaf hat eine entscheidende Bedeutung für die Gedächtnisfunktion insofern, als dieser die optimale neurophysiologische Voraussetzung schafft, um neu erlernte Gedächtnisinhalte zu konsolidieren. Auf struktureller Ebene begünstigt der Schlaf die Eliminierung von Metaboliten aus dem zentralen Nervensystem, die an der Entstehung neurodegenerativer Erkrankungen beteiligt sind. Es ist daher wahrscheinlich, dass Schlafstörungen sowohl auf struktureller als auch funktioneller Ebene die Resilienz des zentralen Nervensystems mindern und dadurch das Risiko für dementielle Erkrankungen erhöhen. Andererseits scheinen strukturelle Veränderungen gedächtnisrelevanter Bereiche die Schlafqualität zu beeinflussen. Eigene tierexperimentelle Daten, die einen Zusammenhang zwischen einer reduzierten zellulären Plastizität im Hippocampus und Veränderungen der Makro- und Mikrostruktur des Schlafes zeigen, unterstützen diese Hypothese.

Im Rahmen einer monozentrischen Pilotstudie untersuchen wir aktuell in wie weit das biochemische Profil (gemessen mittels MR-Spektroskopie) in gedächtnisrelevanten Strukturen sowie die Funktion des räumlichen Gedächtnisses in Abhängigkeit der Schlafqualität einer circadianen Veränderung unterliegt. Ein weiterer Fokus wird hierbei auf die Mikrostruktur des Schlafes gelegt. Diese Untersuchungen erfolgen an Patienten mit einer leichten kognitiven Beeinträchtigung (mild cognitive impairment, MCI) und einer entsprechenden gesunden Kontrollpopulation.

Ein besseres Verständnis über Schlafstörungen als Ursache und Folge von Demenzerkrankungen ist entscheidend für zukünftige diagnostische und therapeutische Ansätze.

**Schlüsselwörter:** Demenz, Neurodegeneration, MR-Spektroskopie, MCI, Gedächtnis

## 76

### Schlaf und Schlafstörungen bei Parkinsonerkrankungen

W. Schrempf\*

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der TU Dresden, Klinik und Poliklinik für Neurologie, Dresden, Deutschland

Schlafstörungen bei Patienten mit idiopathischem Parkinsonsyndrom (IPS) sind eine der häufigsten nicht-motorischen Symptome und können sich sehr negativ auf den Schlaf auswirken. Am häufigsten sind insomnische Beschwerden, Parasomnien, v. a. die REM-Schlafverhaltensstörung, sowie eine erhöhte Tagesschläfrigkeit. Als ursächliche Faktoren tragen zu den Schlafstörungen Symptome der Erkrankung selbst bei, wie z. B. motorische Symptome mit nächtlicher Hypokinesie, aber auch nicht-motorische Symptome wie Nykturie und psychiatrische Begleitfaktoren wie Depressionen oder Psychosen. Darüber hinaus erkranken auch Parkinsonpatienten häufig an primären Schlafstörungen wie z. B. schlafbezogenen Atmungsstörungen wie der obstruktiven Schlafapnoe oder am Restless-legs-Syndrom.

Zusätzlich scheinen aber auch bereits in frühen Krankheitsstadien Veränderungen der schlafregulatorischen Zentren aufzutreten, die unabhängig von den Symptomen der Grunderkrankung Schlafstörungen hervorrufen oder begünstigen können. So konnte z. B. bei Patienten mit vermehrter Tagesschläfrigkeit ein erhöhtes Risiko nachgewiesen werden, später an einer neurodegenerativen Erkrankung zu entwickeln (Barbar, Enright et al. 2000). Darüber hinaus fallen Schlafstörungen, v. a. der REM-Schlafverhaltensstörung, eine bedeutsame Rolle in der Untersuchung der prä-motorischen Phase sowie der Frühdiagnose neurodegenerativer Erkrankungen zu. Die Medikation zur Behandlung des Parkinsonsyndroms, aber natürlich auch die Begleitmedikationen, können wiederum sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf den Schlaf haben, abhängig u. a. von der Dosierung sowie dem zeitlichen Zusammenhang zum Schlaf. So konnten z. B. Studien mit langwirksamen Dopaminagonisten mit einer Verbesserung der nächtlichen Mobilität einhergehend auch eine Verbesserung der nächtlichen Schlafqualität nachweisen (Trenkwalder und Kies, 2011) und auch bei Patienten unter THS konnten positive Effekte auf den Schlaf

nachgewiesen werden. Während z. B. hohe Dosierungen von dopaminergischer Medikation auch mit insomnischen Beschwerden in Zusammenhang gebracht werden. Eigene Daten zeigen auch für den selektiven, irreversiblen MAO-B-Hemmer Rasagilin eine Verbesserung der Tagesschläfrigkeit und auch eine objektiv verbesserte Schlafkontinuität mittels polysomnographischer Messungen.

Zusammenfassend spielen Schlafstörungen beim idiopathischen Parkinsonsyndrom in allen Krankheitsstadien eine relevante Rolle und bedürfen entsprechender Beachtung im Rahmen einer modernen Diagnostik und Therapie des idiopathischen Parkinsonsyndroms.

**Schlüsselwörter:** Schlaf, Parkinson, REM-Schlafverhaltensstörung, Insomnie, nicht-motorische Symptome

## 77

### Schlafstörungen bei neuroimmunologischen Erkrankungen

S. Rupprecht\*

Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

Multiple Sklerose (MS) ist die häufigste chronisch-entzündliche neurologische Erkrankung. Unabhängig von der Verlaufsform und Schweregrad der Erkrankung und Errkrankungsdauer leiden über 60 % der Patienten an chronischen Schlafstörungen. Diese hohe Prävalenz ist schon bei jungen Patienten (Erstdiagnose MS < 2 Jahre) nachweisbar. Schlafstörungen bei MS führen zu einer Verschlechterung der Grunderkrankung, der subjektiven Lebensqualität und sind mit dem Auftreten von psychischen Erkrankungen insbesondere Depression assoziiert.

76–92 % aller MS Patienten leiden unter einer Fatigue Symptomatik und 90–94 % an einer Depression. Unabhängig vom Ausmaß der neurologisch-funktionellen Beeinträchtigung sind Fatigue und Depression wesentliche Prädiktoren der eingeschränkten Lebensqualität bei Patienten mit MS. Schlafstörungen sind wesentliche Kardinalsymptome bei Depression und Fatigue, gehen der Erkrankungsmanifestation häufig voraus und sind ein unabhängiger Risikofaktor für diese Erkrankungen.

Eine immunomodulatorische Therapie gehört zur Standardtherapie bei Patienten mit schubförmiger MS. Aktuelle immunomodulatorische Therapien wie  $\beta$ -Interferon und Glatirameracetat scheinen einen negativen Einfluss auf die Schlafqualität von Patienten mit MS zu haben.

Entzündungsmediatoren, wie Interleukin 1, 6 und TNF $\alpha$  spielen in der Pathogenese der cerebralen Inflammation bei MS eine wesentliche Rolle. Erhöhte proinflammatorische Interleukinspiegel beeinflussen direkt und indirekt die Aktivität schlafregulierender und chronobiologisch aktiver Hirnareale wie Hypothalamus, limbisches System, mesolimbischen Kortex sowie die autonom-vegetativen Zentren im Hirnstamm. Diese Modulation zentralnervöser Funktionen hat einen direkten Einfluss auf die Schlafregulation, hypothalamisch vermittelter circadianer Rhythmen insbesondere der Hypophysen-Hypothalamus-Nebenhierenachse (HHN-Achse) sowie die circadiane Aktivität des autonomen Nervensystems (ANS). Erhöhte proinflammatorische Interleukinspiegel verursachen unter experimentellen Bedingungen Schlafstörungen, eine Verminderung der nächtlichen Tiefschlafanteile und Fragmentierung des Nachtschlafes. Eine Störung des Schlafprofils, veränderte Aktivität der HHN-Achse und des ANS sind wesentliche pathophysiologische Charakteristika von Depression und Fatigue.

**Schlüsselwörter:** Multiple Sklerose, Fatigue, Depression, Schlafstörung, chronische Entzündung



78

### Restless REM sleep contributes to hyperarousal by interfering with the resolution of emotional distress

R. Wassing<sup>1\*</sup>, J. S. Benjamins<sup>1,2</sup>, K. Dekker<sup>1</sup>, S. Moens<sup>1</sup>, K. Spiegelhalder<sup>3</sup>, B. Feige<sup>3</sup>, D. Riemann<sup>3</sup>, S. van der Sluis<sup>4</sup>, Y. D. Van Der Werf<sup>5</sup>, L. M. Talamini<sup>6</sup>, M. Walker<sup>7</sup>, F. Schalkwijk<sup>8</sup>, E. J. W. Van Someren<sup>1,9,10</sup>

<sup>1</sup>Netherlands Institute for Neuroscience, Department of Sleep and Cognition, Amsterdam, Netherlands, <sup>2</sup>Utrecht University, Department of Social, Health and Organizational Psychology, Experimental Psychology Section, Utrecht, Netherlands, <sup>3</sup>University Medical Center Freiburg, Department of Clinical Psychology and Psychophysiology, Freiburg i. Br., Germany, <sup>4</sup>Vrije Universiteit Medical Center, Department of Clinical Genetics, Complex Trait Genetics Section, Amsterdam, Netherlands, <sup>5</sup>Vrije Universiteit Medical Center, Department of Anatomy and Neurosciences, Amsterdam, Netherlands, <sup>6</sup>University of Amsterdam, Department of Psychology, Amsterdam, Netherlands, <sup>7</sup>University of California, Department of Psychology, Berkeley, USA, <sup>8</sup>Institute for Psychotherapy, Amsterdam, Netherlands, <sup>9</sup>Vrije Universiteit Medical Center, Department of Psychiatry, Amsterdam, Netherlands, <sup>10</sup>Vrije Universiteit, Department of Integrative Neurophysiology, Amsterdam, Netherlands

**Objectives:** Insomnia is a major risk-factor for the development of major depression. One of the main characteristics involved could be hyperarousal. More recently, rapid-eye-movement (REM) sleep was shown to be highly fragmented in insomnia. We hypothesized that restless REM sleep interferes with the overnight resolution of emotional distress, and that he resulting unresolved distress accumulates into chronic hyperarousal.

**Methods:** 1,199 volunteers filled out questionnaires on insomnia severity, hyperarousal, self-conscious emotional distress, and a specific proxy for restless REM sleep: nocturnal mentation (validated in 32 polysomnographically assessed participants; selective fragmentation:  $R=0.57$ ,  $P<0.001$ ; and eye movement density:  $R=0.46$ ,  $P<0.01$ ).

**Results:** Insomnia severity was associated with the type of nocturnal mentation that reflects restless REM sleep ( $\beta=0.31$ ,  $P<10^{-26}$ ). Specifically, emotional distress lasting overnight occurred more frequent with insomnia severity ( $\beta=0.29$ ,  $P<10^{-23}$ ). This was not the case for emotional distress resolved within hours ( $\beta=-0.02$ ,  $P=0.41$ ). Notably 62.3% of the association between restless REM sleep and hyperarousal could be explained by increased frequency of experiencing long-lasting emotional distress.

**Conclusions:** The findings indicate that specifically the overnight resolution of emotional distress is disrupted by an underlying process that shows as restless REM sleep in polysomnography and as nocturnal mentation in questionnaires. The disruption appears key to the development of hyperarousal. Intervention studies may target REM sleep stabilization for the treatment of insomnia, depression and posttraumatic stress disorder.

**Keywords:** REM sleep, emotion, hyperarousal, insomnia

Further reading: Wassing *et al.*, PNAS 2016;113:2538.

79

### Die Bedeutung von alpha-Wellen bei Patienten mit einer Insomnie

J. Schwabedal\*

Max-Planck- Institut für Physik komplexer Systeme MPI-PKS, Dresden, Deutschland

80

### Vigilanztestung als differentialdiagnostische Hilfe bei der chronischen Insomnie

T. Crönlein\*

Universitätsklinik Regensburg, Psychiatrie und Psychotherapie, Regensburg, Deutschland

**Einleitung:** Die Insomnische Störung zeichnet sich nach den Klassifikationskriterien neben einer gestörten Schlafqualität durch eine eingeschränkte Tagesbefindlichkeit aus. Inwieweit sich bei der Insomnie auch messbare Leistungsdefizite zeigen, wird noch kontrovers diskutiert. Einige Studien zeigen eine allenfalls milde messbare Beeinträchtigung in psychomotorischen Testungen. Patienten berichtet jedoch nicht selten von einer extremen Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit und reagieren mit Zukunftsängsten.

**Methode:** Der Vigilanztest nach Quatember Maly misst die Reaktionsgenauigkeit und -geschwindigkeit unter monotonen Bedingungen über dreißig Minuten und eignet sich gut zur Evaluation von Tagesmüdigkeit. Der Test wurde an einem großen Sample von Patienten (N=261) mit einer chronischen und schweren Insomnie durchgeführt und mit polysomnographischen Daten, Depressivität und dem Schweregrad der Insomnie verglichen. Alle Patienten wurden im Rahmen eines stationären Insomnie-spezifischen Verhaltenstherapeutischen Programms untersucht.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich im Durchschnitt unauffällige Werte in den Vigilanztestdaten. Patienten mit schlechten Ergebnissen zeigen tendenziell einen höheren Apnoe-Hypopnoe-Index.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse im Vigilanztest entsprechen nicht der Selbsteinschätzung von Insomniepatienten bezüglich ihrer verminderten Leistungsfähigkeit. Er kann ein differentialdiagnostischer Hinweis für eine nicht erkannte schlafbezogene Atmungsstörung sein.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, Vigilanztest, Polysomnographie, Leistungsfähigkeit, Schlafapnoe Syndrom

81

### Zusammenhang zwischen Schlaf und Tagesbefindlichkeit/ Leistungsfähigkeit: kognitive Therapie

K. Spiegelhalder\*, A. Johann

Universitätsklinikum Freiburg, Psychiatrie und Psychotherapie, Freiburg i. Br., Deutschland

In diesem eher klinisch orientierten Vortrag wird von dem im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie entwickelten Versuch berichtet, computergenerierte Abbildungen für die kognitive Therapie von Insomnien zu nutzen. Innerhalb der klinischen Studie werden 46 Patienten mit Insomnie randomisiert einer Behandlung mit kognitiver Verhaltenstherapie für Insomnien oder einer Wartelistenkontrollbedingung zugewiesen, wobei Blutdruck, Herzfrequenz und Herzratenvariabilität als primäre Outcome-Parameter fungieren und vor und nach Therapie bzw. Wartelistenbedingung gemessen werden (Studienregistrierung: DRKS00007128). Im Rahmen der kognitiven Therapie wurden Daten aus Schlafstagebüchern verwendet, um den Zusammenhang zwischen verschiedenen Schlafparametern und verschiedenen Parametern der Tagesbefindlichkeit bzw. Leistungsfähigkeit am Tag graphisch darzustellen. Die dahinterstehende Idee war eine Überprüfung dessen, ob der von Patienten angenommene Zusammenhang zwischen diesen Variablen in der Realität tatsächlich so ausgeprägt war wie angenommen, was im Falle von Abweichungen zu einer Reduktion des nächtlichen Grübelns bei Patienten beigetragen haben könnte. Eigene Erfahrungen sowie der theoretische und empirische Hintergrund der Methode werden dargestellt.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, kognitive Therapie, computergenerierte Abbildungen, KVT-I, kardiovaskuläres Risiko



82

**Medienkonsum und Schlafstörungen**

S. Cohrs\*

Universität Rostock, Psychiatrie und Psychotherapie, Rostock, Deutschland

83

**Epidemiologie der Schlafapnoe in chirurgischen Patienten**

T. Kurth\*

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Public Health, Berlin, Deutschland

84

**Pathophysiologie postoperativer respiratorischer Komplikationen in Patienten mit Schlafapnoe**

F. Herbstreit\*

Klinik für Anästhesie am Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

85

**Schlafapnoe und Kognition – Ist Schlafapnoe ein Risikofaktor für postoperatives Delirium?**S. Wagner<sup>1,2\*</sup>, H. Ihmsen<sup>2</sup>, K. Koch<sup>2,3</sup>, J. Quente<sup>2</sup>, T. Richter-Schmidinger<sup>4</sup>, J. Kornhuber<sup>4</sup>, J. Schüttler<sup>2</sup>, A. Walther<sup>1</sup><sup>1</sup>Klinikum Stuttgart – Katharinenhospital, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Stuttgart, Deutschland, <sup>2</sup>Universitätsklinikum Erlangen, Anästhesiologische Klinik, Erlangen, Deutschland,<sup>3</sup>Universitätsklinik Oldenburg, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Oldenburg, Deutschland,<sup>4</sup>Universitätsklinikum Erlangen, Psychiatrische und Psychotherapeutische Klinik, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Das obstruktive Schlafapnoe Syndrom (OSAS) ist charakterisiert durch passagere zerebroarterielle Desaturierungen, die Grund für eine kognitive Dysfunktion sein können. Kritische Desaturierungen werden jedoch auch intermittierend nach operativen Eingriffen in Allgemeinanästhesie beobachtet. Zugleich gibt es Hinweise, dass OSAS ein Faktor für ein Delirium als Folge einer gestörten kognitiven Funktion sein könnte. Ziel der Untersuchung war es, den Einfluss eines OSAS Risikos auf die postoperative kognitive Funktion nach totalintravenöser (TIVA) und Inhalationsanästhesie (IH) zu evaluieren.

**Methoden:** In einer prospektiven Single Center Studie wurden Patienten einer Kontrollgruppe (K) und Patienten mit Verdacht auf OSAS (OSASV) hinsichtlich kognitiver Funktionen verglichen. Patienten wurden via STOP BANG Test auf das wahrscheinliche Vorliegen eines OSAS gescreent. Kognitive Funktionen wurden mittels einer neuropsychologischen Testbatterie ein Tag vor OP und innerhalb von 48 Stunden nach Extubation erfasst. Unterschiede der prä- zu postoperativen Testergebnisse wurden innerhalb der Gruppen (Wilcoxon Test) und zwischen den Gruppen (Mann-Whitney Test) auf statistische Signifikanz geprüft.

**Ergebnisse:** Präoperativ gab es in der TIVA Gruppe zwischen K (N=21) und OSASV (N=22) bei einem (1) Test einen signifikanten Unterschied ( $p=0,0043$ ). Im Vergleich zur präoperativen Testung fand sich postoperativ kein signifikanter Abfall der Testergebnisse in Gruppe OSASV, hingegen zeigte sich in Gruppe K in drei (3) von acht (8) Tests eine signifikante Verschlechterung ( $p<0,005$ ). Die Differenz zwischen prä- und postoperativem Testergebnis nach TIVA war in fünf (5) von acht (8) Tests signifikant zugunsten OSASV ( $p<0,005$ ). Nach IH gab es lediglich in einem Test signifikante Unterschiede zugunsten OSASV (N=23) gegenüber K (N=23).

**Schlussfolgerungen:** Patienten mit einem Risiko für OSAS zeigen weniger kognitive Funktionsstörungen nach einer TIVA. Dies könnte über positive Effekte einer intrinsischen hypoxischen Präkonditionierung erklärt werden. Fehlende Effekte in der Kontrollgruppe könnten jedoch durch eine

IH kompensiert werden. Die Narkoseform scheint demnach in der Entwicklung des Deliriums bei OSAS Patienten als Zeichen einer kognitiven Störung eine mögliche Rolle zu spielen.

**Schlüsselwörter:** Kognition, Präkonditionierung, Anästhesie, OSAS, Delir

86

**Perioperatives Management von Patienten mit OSA – präoperatives Screening und frühe postoperative Therapie**

M. Eikermann\*

Massachusetts General Hospital and Harvard Medical School, Boston, USA

87

**Chirurgisches Management der Obstruktion**

T. Verse\*

Asklepios Klinikum Harburg, HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie, Hamburg, Deutschland

Eine chirurgische Therapie der obstruktiven Schlafapnoe (OSA) kommt dann in Betracht, wenn der Patient über nicht-chirurgische Therapieverfahren ausreichend informiert ist, über einen ausreichenden Gesundheitsstatus verfügt, der eine Operation erlaubt, der Patient eine Pathoanatomie aufweist, die mit operativen Methoden beseitigt oder verbessert werden kann, und nicht zuletzt, wenn der Patient eine operative Therapie wünscht. Die Auswahl des/der geeigneten Verfahren(s) richtet sich dabei in erster Linie nach dem Schweregrad der OSA und nach dem pathoanatomischen Befund im oberen Luftweg im Schlaf. Da dieser häufig nicht abschließend im Wachzustand abgeschätzt werden kann, setzen sich heute neben anderen Spezialverfahren zunehmend Schlafendoskopien zur Therapieplanung durch.

Es werden 6 anatomische Level des oberen Atemwegs unterschieden, nämlich Nase, Nasenrachen, Weichgaumen, Oropharynx, Hypopharynx und Kehldeckel. Beurteilt werden Obstruktionsgrad und -muster. Die chirurgischen Verfahren können dabei entweder den oberen Luftweg erweitern oder aber versteifen. Eine neue Option besteht in der Implantation von Systemen zur elektrischen Hypoglossus-Stimulation. Häufig werden einzelne OP-Verfahren ein- oder mehrzeitig miteinander kombiniert. Auch multimodale Konzepte (z. B. OP plus Lagetherapie oder Unterkieferprotrusions-schiene) wurden zuletzt häufiger beschrieben.

Die postoperative Schwellung nach Operationen im oberen Luftweg, aber auch Nasentamponaden, müssen als zusätzliche Risikofaktoren für die peri- und die unmittelbar postoperative Phase beachtet werden.

**Schlüsselwörter:** Obstruktive Schlafapnoe, Operation, chirurgische Therapie, Nasentamponade, perioperatives Risiko

88

**Paarschlaf – Der Einfluss auf Beziehung und Schlaf**

K. Richter\*, S. Adam, L. Geiß, L. Peter, G. Niklewski

Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Paracelsus Medizinische Universität Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel ist es, die Forschung zum Thema Paarschlaf zusammenzufassen, unter besonderer Berücksichtigung von Geschlechtsunterschieden und Chronotypen.

**Methoden:** Es wurden Literatursuchen in PubMed mit Schlüsselwörtern wie „couple sleep“, „chronotype“, „gender“, „depression“, „anxiety“, „mental health“ und „sexuality“ durchgeführt.

**Ergebnisse:** Millionen Erwachsene teilen das Bett mit einem Partner. Dieses Verhalten kann ein Ausdruck von Intimität und Zuneigung darstellen und romantische Beziehungen festigen. Allerdings hat Paarschlaf auch unterschätzte Auswirkungen auf Beziehungsqualität, Schlafqualität, sowie psychische und physiologische Gesundheit, die nicht ausschließlich positiv sind. Implikationen für Forschung und Therapie werden diskutiert.

**Schlussfolgerungen:** Auch wenn die Betroffenen sich ihrer nächtlichen Interaktionen vielleicht nicht bewusst sind, ist es dennoch wichtig, dass der Paarschlaf Thema des Diskurses wird.

**Schlüsselwörter:** Schlaf, Chronotypus, Paarschlaf, Beziehung, Geschlechtsunterschiede

#### Literatur

1. Richter K, Adam S, Geiss L, Peter L, Niklewski G (2016). Two In a Bed: The influence of couple sleeping and chronotypes on relationship and sleep. An overview. Chronobiol Int. doi:10.1080/07420528.2016.1220388

## 89

### Er liebt mich, er liebt mich nicht – Mit Liebeskummer schläft es sich ... ?

A. A. Schlarb, M. Claßen\*, F. Nussbeck, N. Brock

Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Verliebtheit und Liebeskummer sind verbreitete und wichtige Phänomene im Jugendalter. Trotzdem ist wenig über die Verbindung zwischen diesen romantischen Gefühlen und Schlaf bekannt. Die wenigen Studien, die die Verbindung von Verliebtheit, Liebeskummer und Schlafqualität untersuchen, zeigen inkonsistente Befunde. Die Assoziation in Bezug auf Träume wurde noch nicht thematisiert. Das Ziel dieser Studie war demzufolge den Einfluss von Verliebtheit und Liebeskummer auf Schlafqualität und Träume im Jugendalter zu untersuchen.

In einem Online Fragebogen wurden mittels verschiedener Instrumente der Grad der Verliebtheit, des Liebeskummers, die Schlafqualität und die Träume erfasst. Insgesamt wurden 630 Jugendliche (76,2 % weiblich) im Alter von 16 bis 21 Jahren in die vorliegende Untersuchung eingeschlossen. Verliebtheit war nicht generell mit Schlafqualität und Träumen assoziiert. Dennoch berichteten verliebte Jugendliche mehr Schlafprobleme, als ein Teil von Schlafqualität. Jugendliche, die unter Liebeskummer litten, hatten eine signifikant schlechtere Schlafqualität, mehr negative Träume und mehr Alpträume. Außerdem gaben sie an, dass Alpträume mehr Einfluss auf den nächsten Tag hätten.

Die Verbindung zwischen Verliebtheit und Liebeskummer auf den Schlaf von Jugendlichen zeigt einen weitreichenden Einfluss von romantischen Gefühlen auf. Der Zusammenhang zwischen Liebeskummer und schlechter Schlafqualität muss bei Interventionen für Insomnie im Jugendalter berücksichtigt werden.

**Schlüsselwörter:** Verliebtheit, Liebeskummer, Schlafqualität, Träume, Jugendliche

## 90

### Partner mit unterschiedlichem Chronotypus – Einfluss auf die Paarbeziehung

M. Bulian<sup>1</sup>\*, J. Trojan<sup>1</sup>, H.-G. Weeß<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität Koblenz-Landau, Psychologie, Landau, Deutschland,

<sup>2</sup>Pfalzkrankenhaus, Interdisziplinäres Schlafzentrum, Klingenmünster, Deutschland

„Gleich und gleich gesellt sich gern“ oder „Gegensätze ziehen sich an“? Betrachtet man den aktuellen Forschungsstand bezüglich der Chronotypen in einer Partnerschaft, so lässt sich diese Frage nicht eindeutig beantworten. Einerseits gibt es Hinweise darauf, dass es bei Paaren in Abhängigkeit vom Chronotypus [3] zu einer positiven assortativen Paarung kommt [2]. Andere Studien ergeben keine Zusammenhänge zwischen Chronotypus und Paarungsverhalten (Hida et al., 2012). In einer weiteren Studie wurde kein Zusammenhang zwischen Partnerschaftszufriedenheit und positiver assortativer Paarung gefunden [4].

In der vorliegenden Arbeit wurde der Frage nachgegangen, welche moderierenden Faktoren den fehlenden Zusammenhang zwischen Partnerschaftszufriedenheit und positiver assortativer Paarung bedingen? Es wurde postuliert, dass die *Unabhängigkeit* in Paarbeziehungen einen Einfluss auf das positive oder negative assortative Paarungsverhalten hat und die Beziehungszufriedenheit entsprechend beeinflusst. Es ist denkbar, dass

Paare mit einem hohen Maß an Unabhängigkeit, eher mit einer Beziehung zufrieden sind, bei der sich die jeweiligen Chronotypen unterscheiden (negative assortative Paarung). So würde aufgrund der unterschiedlichen Tagesrhythmen mehr „Freiraum“ für die einzelne Person vorhanden sein, als bei einer Beziehung mit gleichem Chronotypen. Paare mit geringerer Unabhängigkeit erleben eine höhere Beziehungszufriedenheit in Beziehungen mit positiver assortativer Paarung, in welcher die gleichen Chronotypen vorhanden sind.

Assortatives Paarungsverhalten und Partnerschaftszufriedenheit in Abhängigkeit vom Chronotypus wurde mittels einer Online-Befragung beider Partner durchgeführt. Dabei wurde der Chronotypus mittels des ME-Q (Morningness-Eveningness Questionnaire), die Partnerschaftszufriedenheit mittels des FLZ (Fragebogen zur Lebenszufriedenheit) und die Unabhängigkeit in einer Beziehung durch die PSK (Paarklimaskalen) erfasst.

Die Studie befindet sich derzeit noch in der Durchführung.

**Schlüsselwörter:** Paarschlaf, Chronotypus, Partnerschaftszufriedenheit, Unabhängigkeit, assortative Paarung

#### Literatur

1. Hida A, Kitamura S, Enomoto M, Nozaki K, Moriguchi Y, Echizenya M, Kusanagi H, Mishima K (2012) Individual Traits and Environmental Factors Influencing Sleep Timing: A Study of 225 Japanese Couples. Chronobiol Int 23(2):220–226
2. Hur YM, Bouchard TJ, Lykken DT (1998) Genetic and environmental influence on morningness-eveningness. Pers Individ Differ 12:917–925
3. Leonhard C, Randler C. (2009) In Sync with the Family: Children and Partners Influence the Sleep-Wake Circadian Rhythm and Social Habits of Women. Chronobiol Int, 26(3):510–525
4. Randler C., Kretz S. (2011) Assortative mating in morningness-eveningness. Int J Psychol 46(2):91–96

## 91

### Wer träumt vom eigenen Partner und wer träumt vom Fremdgehen?

J. Faber\*, A. A. Schlarb

Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

**Fragestellung:** Erlebnisse des alltäglichen Lebens spiegeln sich häufig in Träumen wieder. Dies schließt sexuelle Inhalte mit ein, wobei Männer vermehrt von sexuell geprägten Träumen berichten. Personen in einer Beziehung träumen ebenfalls häufiger von ihrem Partner. Jedoch ist bisher ungeklärt, bei welchen weiteren Faktoren sich Personen, die von ihrem Partner träumen, von denen, die von Fremden träumen, unterscheiden.

**Methode:** An einer Online-Umfrage zum Thema ‚Verliebtheit und Schlaf‘ nahmen 670 Personen mit einem Durchschnittsalter von 27,86 Jahren (SD = 10,47) teil. Davon waren 541 Frauen und 129 Männer. Die Umfrage bestand aus Fragebögen zur Verliebtheit, Träumen, Perfektionismus, Bindung in Beziehungen, Partnerschaftsqualität, Selbstwirksamkeit und dem Chronotyp. Zusätzlich wurden soziodemographische Daten, sowie die Dauer der Beziehung erhoben.

**Ergebnisse:** Ergebnisse über den Zusammenhang von Partnerschaftsqualität, Verliebtheit und Bindungsverhalten unter Berücksichtigung des Geschlechts und der Dauer der Beziehung werden für die Gruppe, die vom Partner träumt, und derer, die von Fremden träumt, vorgestellt. Des Weiteren wird geklärt, welchen Einfluss Perfektionismus, Selbstwirksamkeit und der Chronotyp auf den Zusammenhang in diesen beiden Gruppen hat.

**Diskussion:** Traum inhalte werden durch verschiedenste Faktoren beeinflusst und können mitunter das reale Beziehungsleben beeinträchtigen. Daher sollten in zukünftigen Studien nicht nur Einflussfaktoren, sondern auch mögliche Konsequenzen von u. a. sexuellen Träumen im Fokus stehen.

**Schlüsselwörter:** Träume, Verliebtheit, Partnerschaft, Fremdgehen, Bindungsverhalten

92

### Häufigkeit der Schlafapnoe bei psychiatrischen Patienten Eine Multicenterstudie von DGPPN und DGSM

T. Pollmächer\*

Klinikum Ingolstadt GmbH, Zentrum für psychische Gesundheit, Ingolstadt, Deutschland

93

### Therapiecompliance von Patienten mit psychischen Störungen bei Schlafapnoe

H.-G. Weeß\*, R. Pribernow

Interdisziplinäres Schlafzentrum, Pfalzlinikum, Klingenmünster, Deutschland

**Fragestellung:** Therapiecompliance bei Schlafapnoe mit und ohne psychische Komorbidität?

**Patienten und Methoden:** Es wurden 624 Patientenakten des Interdisziplinären Schlafzentrums des Pfalzlinikums retrospektiv im Rahmen der Studie analysiert und mit Nutzungsdaten des Medizinproviders ergänzt. Die Gesamtzahl gültiger und vollständiger Datensätze aus beiden Datenquellen beläuft sich auf 281 Patienten ( $M_{AHI} = 39,64$ ;  $M_{Alter} = 59,48$ ;  $M_{Druck_{max}} = 9,95$ ). Bei der Bewertung der Compliance wurden sowohl die diagnostische als auch Therapieverlaufsdaten zur ersten und letzten Therapiekontrolle nach durchschnittlich  $M = 3,02$  ( $SD = 1,87$ ) Jahren in der Patientengruppe (G1) ohne psychische Komorbidität ( $N_{G1} = 156$ ) und der Patientengruppe (G2) mit psychischer Komorbidität ( $N_{G2} = 125$ ) berücksichtigt.

**Ergebnisse:** Patienten mit ( $M_{G2} = 4,95$  h) und ohne ( $M_{G1} = 5,31$  h) psychische Komorbidität unterscheiden sich signifikant in der Nutzungszeit ( $F_{1,279} = 2,828$ ,  $p = 0,047$ ). Im Regressionsmodell liefert die Erkrankungsschwere ( $AHI_{G1} = 43,76$ ,  $Beta = 0,235$ ,  $p = 0,005$ ;  $AHI_{G2} = 35,75$ ,  $Beta = 0,256$ ,  $p = 0,007$ ), in beiden Gruppen, einen positiven Beitrag zur Therapietreue. In G2 übt das Alter ( $Alter_{G2} = 58,03$ ,  $Beta = 0,261$ ,  $p = 0,009$ ) einen positiven und die Therapiedauer ( $TD_{G2} = 2,38$ ,  $Beta = -0,211$ ,  $p = 0,03$ ) einen negativen Einfluss auf die Nutzungsdauer aus.

Die Ausprägung der Tagesschläfrigkeit vor Therapiebeginn (ESS) und die Therapieart (nCPAP, APAP, BiPaP;  $F_{2,122} = 0,338$ ,  $p = ^{.}357$ ) ergaben in dieser Studie keinen Einfluss auf die Therapietreue. Ein Zusammenhang zwischen dem durchschnittlichen maximalen Druckniveau und der Nutzungsdauer ist nicht gegeben. In der Angabe von Nebenwirkungen unterscheiden sich die Gruppen im statistischen Sinne nicht.

**Schlussfolgerung:** Patienten mit SBAS und psychischer Komorbidität weisen eine geringere Therapietreue auf. Insbesondere im Langzeitverlauf neigen Patienten mit psychischer Komorbidität zum Therapieabbruch. Spezielle Behandlungsstrategien zur Förderung der Therapietreue bei Patienten mit psychischer Komorbidität scheinen erforderlich.

**Schlüsselwörter:** SBAS, Psychische Störungen, Therapie, Compliance, Ventilationstherapie

94

### Schlafapnoe und Depression

K. Richter<sup>1,2,3\*</sup>, J. Acker<sup>4</sup>, J. Ficker<sup>1,5</sup>, J. Herold<sup>6</sup>, L. Geiß<sup>1</sup>, G. Niklewski<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Paracelsus Medizinische Universität Nürnberg, Nürnberg, Deutschland, <sup>2</sup>Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm, Fakultät für Sozialwissenschaften, Nürnberg, Deutschland, <sup>3</sup>Goce Delčev University of Štip, Medizinische Fakultät, Štip, Mazedonien, <sup>4</sup>Klinik für Schlafmedizin, Bad Zurzach, Schweiz, <sup>5</sup>Universitätsklinik der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität, Klinik für Innere Medizin 3, Schwerpunkt Allergologie, Schlafmedizin, Nürnberg, Deutschland, <sup>6</sup>Schlaflabor, Roth, Deutschland

**Einleitung:** Rund ein Viertel der Patienten mit Schlafapnoe leiden an klinisch relevanten Depressionen.

Neben Apnoen und Schnarchen, welche typische Symptome des obstruktiven Schlafapnoe-Syndrom (OSAS) sind, gehören auch Tagesschläfrigkeit, Müdigkeit und Antriebsstörungen zum Symptomcluster. In diesen drei Symptomen überschneiden sich OSAS und Depression. Die Forschung zeigte auch, dass Frauen und Männer mit OSAS und Depression an eher unterschiedlichen Symptomen leiden. Folgende Fragen sollen daher in diesem Beitrag diskutiert werden:

- Gibt es gemeinsame Ursachen für OSAS und Depression?
- Welche sind die Geschlechtsunterschiede?
- Kann NCPAP-Gerät Symptome von Depression mildern?

**Methoden:** Ein wissenschaftliches Literatur-Review und Originaldaten werden präsentiert. Suchterm: (*Gender differences OR Sex Differences AND (Sleep Apnea OR Sleep Apnoea OR OSAS OR Obstructive sleep apnea) AND (depression OR Depressive Disorder OR Mood Disorder OR Affective Disorder OR Unipolar Disorder)*). Zudem: Auswertung psychometrischer und polysomnischer Daten von 82 Schlaflabor-Patienten mit Schlafapnoe und komorbider Depression.

**Ergebnisse:** Depression und Schlafapnoe treten häufig gemeinsam auf und weisen einige gemeinsame, pathophysiologische Mechanismen auf. Müdigkeit und Tagesschläfrigkeit bei Schlafapnoe sollen nicht mit der Diagnose einer Depression verwechselt werden. Männer mit OSAS und Depression leiden häufiger an Tagesschläfrigkeit und Übergewicht, während Frauen eher depressive Symptome beklagen. Die Auswertung der Patientendaten zeigte einen signifikant höheren ESS-Score bei Männern und leicht erhöhte Werte bei Selbst- und Fremdbeurteilung der depressiven Symptomatik.

Studien haben gezeigt, dass NCPAP-Behandlung die depressive Symptomatik mildern kann.

**Diskussion:** Schlafapnoe und Depression haben nicht nur pathophysiologische, sondern auch morphologische und neurophysiologische Auffälligkeiten gemeinsam. Inwiefern die durch die Schlafapnoe verursachte niedrige Sauerstoffsättigung auch bei Depression eine Rolle spielt, ist noch nicht ersichtlich.

In Anbetracht der Tatsache, dass beide Störungen hohe Prävalenzen in der Abhängigkeit vom Geschlecht haben, soll auf eine Früherkennung und entsprechende Behandlung geachtet werden.

**Schlüsselwörter:** Schlafapnoe, Depression, OSAS, Differentialdiagnostik, Geschlechtsunterschiede

#### Literatur:

1. Harris M, Glozier N, Ratnavadivel R, Grunstein RR (2009) Obstructive sleep apnea and depression. *Sleep med rev* 13(6):437–444
2. Ishman SL, Cavey RM, Mettel TL, Gourin CG (2010) Depression, sleepiness, and disease severity in patients with obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 120(11):2331–2335
3. Ye L, Pien GW, Ratcliffe SJ, Weaver TE (2009) Gender differences in obstructive sleep apnea and treatment response to continuous positive airway pressure. *Journal of clinical sleep medicine: Am Acad Sleep Med* 5(6):512–518

95

### Was machen elektromagnetische Felder der Telekommunikation mit dem Gehirn im Schlaf?

H. Danker-Hopfe\*, C. Sauter, T. Eggert, H. Dorn

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Kompetenzzentrum Schlafmedizin, Berlin, Deutschland

Hochfrequente elektromagnetische Felder sind im Alltag der Allgemeinbevölkerung weit verbreitet. Quellen sind drahtlose Kommunikationssysteme wie Handys und ihre Basisstationen, Schnurlostelefone, WLAN aber auch Radio- und TV-Sender. Insbesondere die rasante Entwicklung in der Nutzung von Mobiltelefonen hat in Teilen der Bevölkerung zu Befürchtungen hinsichtlich möglicher negativer Auswirkungen auf die Gesundheit geführt. Eine EU-Studie zu elektromagnetischen Feldern (EU, 2010), welche die öffentliche Wahrnehmung potenzieller Gesundheitsrisiken an 26.600 Teilnehmern aus 27 Mitgliedsstaaten untersuchte, ergab, dass sich von den Befragten 33 % durch Mobilfunkbasisstationen und 26 % durch Mobiltelefone in hohem Maß in ihrer Gesundheit beeinträchtigt fühlten.

Zu den am häufigsten geklagten nicht-spezifischen Symptomen durch Exposition gehören Schlafstörungen und Kopfschmerzen. Frühe experimentelle Studien zur Untersuchung von Kurzzeiteffekten von Hochfrequenzexposition auf den Schlaf haben eine Erhöhung der EEG-Power im NREM-Schlaf – insbesondere im Spindelfrequenzbereich – gezeigt, wobei die Pulsmodulation des Signals eine bedeutende Rolle spielt. Für nicht gepulste Hochfrequenzexposition konnte ein entsprechender Effekt nicht gezeigt werden. Neuere Studien zeigen, dass Effekte 1) nicht auf Powerspektralwerte des Nachtschlafs im Spindelfrequenzbereich beschränkt sind, 2) nicht nur im NREM-Schlaf zu beobachten sind und 3) nicht nur zu Beginn der Nacht auftreten (SCENIHR 2015). Insgesamt variieren die Studien hinsichtlich 1) der Expositionsbedingungen und -Setups, 2) der Anzahl der untersuchten Variablen und 3) der statistischen Analyseverfahren. Insgesamt wurden Effekte einer Hochfrequenzexposition auf das Schlaf-EEG in experimentellen Humanstudien wiederholt beobachtet. Dies wird auch durch die Ergebnisse einer eigenen randomisierten, placebo-kontrollierten (Placebo = Scheinexposition) doppelblinden cross-over Studie an 30 jungen gesunden männlichen Probanden bestätigt, in der Effekte einer Ganznacht-Exposition mit einem TETRA-Signal bei einer Exposition mit 1,5 W/kg und 6,0 W/kg im Vergleich zu einer Scheinexposition untersucht wurden. Die Ergebnisse der experimentellen Studie werden vorgestellt und im Zusammenhang mit vorliegenden Ergebnissen diskutiert.

**Schlüsselwörter:** RF-EMF, Exposition, NREM, Powerspektralwerte, Spindelfrequenzbereich

## 96 Sind Schnarchen und Atempausen korrekt zu erfassen?

U. Sommer\*

Universitäts-HNO-Klinik Mannheim, Facharzt für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Mannheim, Deutschland

## 97 Schlaferkennung – Polysomnographie oder Smartphone?

T. Penzel<sup>1,2,3\*</sup>, V. Fabig<sup>2</sup>, C. Garcia<sup>1</sup>, M. Glos<sup>1,2</sup>, M. Platzek<sup>1</sup>, M. Renelt<sup>1</sup>, C. Schöbel<sup>1</sup>, B. Weller<sup>1</sup>, I. Fietze<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Advanced Sleep Research, Berlin, <sup>3</sup>International Clinical Research Center, St. Anne's University Hospital Brno, Brno, Tschechische Republik

Mit der weiten Verbreitung von Smartphones stehen mobile Geräte mit einer Computerleistung im Haushalt zur Verfügung, die auch für medizinisch diagnostische Zwecke herangezogen werden kann. Smartphones können schlafbezogene Biosignale aufzeichnen, speichern, verarbeiten und auch Berichte generieren. Beim Einsatz von Smartphones ist als erstes zu beachten ob allein die eingebaute Sensorik oder extern anzuschließende Sensoren zum Einsatz kommen. An eingebauter Sensorik stehen die Kamera, das Mikrofon und die Beschleunigungssensoren zur Verfügung. Die Beschleunigungssensoren eines Smartphones welches auf die Matratze gelegt wird oder am Körper des Schlafenden befestigt wird ist die am längsten erprobte und einfachste Arte der Schlaferfassung. Hierzu existieren die meisten Apps. Mit apriori Annahmen werden Schlafprofile und eine Schlafdauer berechnet und der „richtige“ Zeitpunkt für das Aufwachen errechnet. Die Validität ist begrenzt, was nicht ausschließt dass im Einzelfall erstaunlich gute Abschätzungen zu Schlafdauer und Tiefschlafanteil möglich sind.

Die Kamera wird gelegentlich zur Dokumentation von Bewegungen im Schlaf eingesetzt. Hauptlimitation ist die Montage bzw. Ausrichtung des Gerätes sofern nur die eingebaute Kamera verwandt wird. Das Mikrofon wird zur Dokumentation von Schnarchen und Sprechen im Schlaf eingesetzt. Hauptlimitation ist ebenfalls die Positionierung des Mikrophons relativ zum Schlafenden.

Externe Sensoren für die Pulswelle, die Sauerstoffsättigung, Bewegungen des Schlafenden, des Bettes oder auch Mikrofon und Kamera werden

zunehmend entwickelt und eingesetzt, so dass eine validierte Diagnostik möglich wird.

Die Weiterentwicklung von Apps erfolgt sehr schnell. Die Technik verbessert sich meistens, manchmal finden sich aus Kostengründen geringe Qualitäten bei der Sensorik. Es bleibt die Frage offen inwieweit eine so leicht verfügbare Technologie mehr Sorgen schürt oder diagnostischen Nutzen hat. Und sofern gute und validierte Technik eingesetzt wird, inwieweit diese Technologie in den Bereich Wellness gehört und ab wann sie medizinische Diagnostik unterstützt oder sogar ein Teil davon wird.

**Schlüsselwörter:** Smartphone, Polysomnographie, Diagnostik, Wellness, Methoden

Unterstützt durch Projekt Nr. LQ1605 des National Program of Sustainability II (MEYS CR) und durch das Projekt FNUSA-ICRC Nr. CZ.1.05/1.1.00/02.0123 (OP VaVpl)

### Literatur

- Behar et al (2013) A review of current sleep screening applications for smartphones. *Physiol Meas* 34:R29-R46

## 98 Schlafprotokolle – einfacher per Smartphone?

H. Hein\*, M. Schnell, P. Schnell

Praxis, Pneumologie und Schlafmedizin, Reinbek, Deutschland

**Fragestellung:** Schlafprotokolle sind ein wichtiger Bestandteil der Diagnostik bei Patienten mit nicht erholsamen Schlaf, insbesondere bei Ein- und Durchschlafstörungen. Die Patienten protokollieren jeden Tag die Bettzeiten, Schlaf-Latenzen, Anzahl und Dauer nächtlicher Wachphasen, die subjektive Gesamtschlafzeit sowie eine Bewertung der Schlafqualität, weitere Parameter können hinzukommen. Bei Messzeiten von 14 Tagen und länger fallen viele Zahlen an, die bisher sehr zeitaufwändig per Hand übertragen und ausgewertet werden müssen. Aufgrund der Verbreitung von Smartphones bietet sich die Erfassung dieser Werte mittels einer entsprechenden Applikation an.

**Methodik:** Basierend auf den von der DGSM empfohlenen Schlafprotokollen wurde eine Applikation programmiert, die die oben genannten Parameter abfragt und an einen zentralen Server überträgt. Innerhalb der Applikation kann der Patient aus einer Liste die Ärzte aussuchen, die die Daten einsehen dürfen.

**Ergebnisse:** Die Dateneingabe ist einfach, die Ergebnisse können als Tabellen der Einzelwerte und grafisch betrachtet sowie als Datei in medizinische Datenbanken übertragen werden. Die Akzeptanz durch Patienten ist gut. Es werden diverse Beispiele vorgestellt.

**Schlussfolgerungen:** Die Smartphone-Applikation stellt einen Zeit sparenden Weg dar, größere Zahlenmengen über einen längeren Zeitraum einfach zu erfassen und auszuwerten. Durch mögliche Modifikationen der Software beziehungsweise durch Übertragung der Ergebnisse als Datei und spezielle Auswertung können auch weitergehende Fragen untersucht werden, wie z. B. Unterschiede zwischen Wochentagen und dem Wochenende.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, nicht-erholsamer Schlaf, Schlafprotokoll, Smartphone, Telemedizin

## 99 Das Smartphone zur Therapie – optimaler Weckzeitpunkt? Lagetherapie?

J. T. Maurer\*

Universitäts-HNO-Klinik Mannheim, Schlafmedizinisches Zentrum, Mannheim, Deutschland

**Einführung:** Die in den Smartphones integrierten Sensoren zur Messung von Schwerkraft, Beschleunigung, Magnetfeld, Ton und Licht bieten die Chance, relevante schlafbezogene Ereignisse und möglicherweise sogar den Schlaf selbst zu erkennen. Es existiert eine Unmenge an Smartphone-Apps, die von sich behaupten, den Schlaf und/oder das Schnarchen aufzuzeichnen. Einige sollen so ein Wecken nach einer REM-Phase ermög-



lichen, andere wollen dem Patienten die Rückenlage abgewöhnen. Ob die Systeme dies leisten, ist bisher kaum untersucht

**Methoden:** Sowohl Google Playstore, Apple Appstore als auch Medline wurden nach relevanten Inhalten durchsucht. Exemplarisch werden einige Apps vorgestellt und vorliegende Daten präsentiert.

**Ergebnisse:** Eine eigene bisher unveröffentlichte Studie zur Schlaferkennung durch eine App im Vergleich zur PSG zeigte keine gute Übereinstimmung, Schlafstadienwecker wurden bisher noch nicht mit polysomnographischen Messungen korreliert. Einzig zur Lagetherapie existieren erste erfolgsversprechende Daten, welche von uns auf der vergangenen Jahrestagung präsentiert wurden. Sowohl mit der App „Somnopause“ für Apple als auch „Sleep Apnea Position Trainer“ für Android konnte die Rückenlage signifikant und klinisch relevant reduziert werden. Die Compliance lag bei über 70 % und damit deutlich über den bisher verwendeten Rückenlageverhinderungswesten.

**Schlussfolgerung:** Smartphone-Apps zur Schlaferkennung oder zum schlafstadienbezogenen Wecken können bisher nicht empfohlen werden. Eine Weiterentwicklung der Algorithmen ist erforderlich. Wenige Apps zum Lagetraining wurden überprüft, zeigten jedoch eine signifikante und klinisch relevante Reduktion der Rückenlage. Der Einfluss verschiedener Smartphones mit ihrer unterschiedlichen Hardware trotz identischem Betriebssystem auf die Effektivität muss in weiteren Studien geklärt werden.

**Schlüsselwörter:** Smartphone-App, Schlaf, OSA, Lagetherapie, Wecker

100

### REM-Schlaf-assoziierte Marker zur Prädiktion depressiver Störungen

N. Kalak<sup>1\*</sup>, S. Brand<sup>1,2</sup>, T. Mikoteit<sup>1</sup>, M. Hatzinger<sup>3</sup>, E. Holsboer-Trachslers<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäre Psychiatrische Kliniken Basel, Zentrum für Affektive-, Stress- und Schlafstörungen, Basel, Schweiz, <sup>2</sup>Universität Basel, Departement für Sport, Bewegung und Gesundheit, Basel, Schweiz, <sup>3</sup>Kliniken für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik, Solothurn, Schweiz

**Hintergrund:** Charakteristisch für Patienten mit Depression ist, dass sie unter Schlafstörungen leiden. Im Schlaf-EEG sind typische Veränderungen zu beobachten: in der Schlafkontinuität sowie im REM- wie im non-REM-Schlaf.

**Methode:** Diverse Forschungsgruppen beschäftig(t)en sich mit der Frage, ob das Schlaf-EEG als Biomarker dienen kann, um eine Depression zu erkennen, um das Risiko, an einer Depression zu erkranken, einzuschätzen und um die Ansprechbarkeit und Rückfallrisiko einer antidepressiven Behandlung voraussagen zu können.

**Ergebnisse:** Schlaf-EEG Untersuchungen bei Patienten mit Depression zeigen altersunabhängige depressionsspezifische Veränderungen im REM-Schlaf (insbesondere erhöhte REM-Dichte). Ergebnisse aus einer Kohortenstudie an Kindern und Jugendlichen zeigen, dass bereits frühe Auffälligkeiten des REM-Schlafs (erhöhte REM-Dichte) mit einem erhöhten Risiko, eine Depression zu entwickeln, assoziiert sind. Eine Vergleichsstudie zwischen gesunden Probanden ohne familiäre Vorbelastung und gesunden Probanden mit familiärer Vorbelastung kommt zu ähnlichen Ergebnissen: Ein auffälliger REM-Schlaf (erhöhte REM-Dichte) ist prädiktiv für eine depressive Entwicklung. Weitere Daten aus anderen Studien zeigen, dass die REM-Dichte ein assoziierter Marker für die Ansprechbarkeit einer antidepressiven Behandlung ist, d.h. Patienten mit einer erhöhten REM-Dichte sprachen deutlich weniger auf die antidepressive Behandlung an und hatten ein erhöhtes Rückfallrisiko.

**Schlussfolgerung:** Der REM-Schlaf (insbesondere die REM-Dichte) ist bei Patienten mit Depression disinhibiert. Der REM-Schlaf ist mit der Depression, mit dem Risikoprofil, an einer Depression zu erkranken und mit der Ansprechbarkeit einer antidepressiven Behandlung assoziiert.

**Schlüsselwörter:** REM-Schlaf, Schlaf-EEG, Biomarker, Depression, REM-Dichte

101

### Herzratenvariabilität im REM-Schlaf als Biomarker für Depressionen

T. Mikoteit<sup>1,2\*</sup>, V. Spoormaker<sup>2</sup>, A. Steiger<sup>2</sup>, M. Pawlowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitäre Psychiatrische Kliniken, Zentrum für Affektive, Stress- und Schlafstörungen, Basel, Schweiz, <sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Psychiatrie, München, Deutschland

**Fragestellung:** Die Herzratenvariabilität (HRV) ist ein etablierter Indikator für die Aktivität des autonomen Nervensystems und ein Biomarker für stressassoziierte Erkrankungen. Bisherige Studien zur HRV untersuchten meist Prozesse während des Wachseins und ihre Ergebnisse hatten nur geringe Effektstärken. Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung der HRV während des Schlafs und ihre Eigenschaften als Biomarker für affektive Störungen. Die Hypothesen lauteten: 1) Die HRV unterscheidet sich in den Schlaf-EEG-Stadien; 2) die HRV im REM-Schlaf unterscheidet zwischen Gesunden und unmedizierten Depressiven; 3) die HRV im REM-Schlaf unterscheidet zwischen Respondern und Non-Respondern einer Antidepressiva-Therapie; 4) die HRV im REM-Schlaf korreliert mit der REM-Dichte, einem etablierten Traitmarker affektiver Störungen.

**Methoden:** Es wurden zwei unabhängige Stichproben depressiver Patienten mit jeweils Kontrollgruppen untersucht: 1) 21 depressive Patienten (Alter: 24 ± 3 Jahre; 52 % Frauen) vor Beginn einer Antidepressiva-Therapie; 2) 33 depressive Patienten unter Antidepressiva-Medikation (Alter: 46 ± 16 Jahre, 64 % Frauen) nach 1 Woche und nach 4 Wochen Therapie. Die HRV wurde aus Polysomnographien berechnet. Die HRV-Parameter der Frequenz-Domäne wurden in den Schlafstadien N2, N3 und REM bestimmt. Response bedeutete mindestens 50%-Reduktion des basalen Hamilton Depressionsscores nach 4 Wochen Behandlung.

**Ergebnisse:** Die HRV unterschied signifikant zwischen den Schlafstadien N2, N3 und REM, mit hohem relativen Anteil an very-low-frequency (VLF) power und niedrigem relativem Anteil an high-frequency (HF) power im REM-Schlaf und umgekehrten Verhältnissen im N3-Schlaf. Bei jungen, unmedizierten Depressiven wurde eine tiefere relative HF- und eine höhere relative VLF-power im REM-Schlaf gefunden, verglichen mit der gesunden Kontrollgruppe (Cohen's d = 0,9). Die HF-power im REM-Schlaf der Patienten in Woche 1 sagte die Response bzw. Nicht-Response in Woche 4 nicht voraus. Trotz psychopathologischer Besserung blieb die HF-power im REM gegenüber der Kontrollgruppe erniedrigt. Die HF im REM-Schlaf war sowohl bei Gesunden wie auch bei Depressiven negativ mit der REM-Dichte korreliert.

**Schlussfolgerungen:** Generell unterscheiden sich EEG-Schlafstadien durch die HRV, wobei sich der REM-Schlaf durch eine besonders niedrige HF-power auszeichnet. Wie wir in zwei unabhängigen Studien zeigten, ist im Vergleich zu Gesunden bei Depressiven die HF-power im REM-Schlaf niedriger. Dieser Unterschied ist offenbar nicht durch eine antidepressive Medikation bedingt. Die Beobachtungen, dass bei Depressiven die reduzierte HF-power im REM Schlaf im Therapieverlauf nicht parallel zur klinischen Besserung zunimmt, sowie die negative Korrelation mit der REM-Dichte, lassen annehmen, dass die HRV im REM-Schlaf ein Traitmarker für Depressionen sein könnte.

**Schlüsselwörter:** Herzratenvariabilität, REM-Schlaf, Depressionen, Biomarker, REM-Dichte

102

### Prefrontal Theta Cordance as a biomarker for depression treatment response

M. Adamczyk<sup>1\*</sup>, T. Mikoteit<sup>1</sup>, A. Steiger<sup>2</sup>, M. Pawlowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University Psychiatry Clinic, Basel, Switzerland, <sup>2</sup>Max Planck Institute of Psychiatry, München, Germany

Cordance algorithm evaluates EEG activity for each electrode in relation to the whole scalp. It was shown that cordance computed for oscillations in theta (4–8 Hz) frequency band is positively correlated with cerebral perfusion. Furthermore, theta cordance in prefrontal brain areas was reported to be a promising predictor of antidepressant treatment outcome.



In several studies, responders showed a significant decrease in prefrontal theta cordance measured during wakefulness after the first week of therapy when compared to baseline.

We decided to measure cordance during sleep, since this approach presents advantages when compared to wake. Waking state is characterized by a wide variance of sub-states ranging from alert over relaxed wakefulness to drowsy-awake. These sub-states are composed of heterogeneous EEG characteristics. Therefore, measuring a more homogenous state of consciousness has the potential to increase the discrimination power of cordance. Tonic rapid eye movement (REM) sleep is such a homogenous state and can be characterized by objective and clear-cut criteria; lack of rapid eye movements, muscle atonia and a low-amplitude EEG with mixed frequencies.

We recruited N=33 in-patients (21 females, 12 males) with a depressive episode and N=33 healthy matched controls into a 4-week, open label, case-control study. Patients were treated with various antidepressants. There were no significant differences between responders and non-responders at inclusion into the study regarding age (responders mean±SD: 45±20 years; non-responders: 47±14 years), medication or Hamilton Depression Rating Scale (HAM-D) score (responders: 24.9±5.6; non-responders 24±7). Response to treatment was defined as a ≥50% reduction of HAM-D score at the end of four weeks of active medication.

Sleep EEG of patients was recorded after the first and the fourth week of medication. Cordance was computed for prefrontal EEG channels in theta frequency band during tonic REM sleep. The group of 14 responders had significantly higher ( $P<.001$ ) prefrontal theta cordance in relation to the group of 19 non-responders after the first week of antidepressant medication, with high effect size (Cohen's  $d=1.3$ ). Based on cordance values, we could separate responders from non-responders using adapted threshold with an overall accuracy of 88%.

These promising results encouraged us to perform a new randomized clinical trial, which will be a joint project of the Max Planck Institute of Psychiatry in Munich and the University Psychiatry Clinic in Basel. We will investigate N=95 in-patients with a depressive episode using prefrontal theta cordance during REM sleep as a predictor of antidepressant treatment outcome.

**Keywords:** Biomarker, depression, cordance, REM, sleep

## 103

### EEG based Neuroimaging derived from REM Sleep as biomarker of treatment response in patients with depression

M. A. Pawlowski<sup>1\*</sup>, M. Adamczyk<sup>2</sup>, L. Müller<sup>1</sup>, A. Raissi<sup>1</sup>, M. E. Keck<sup>1</sup>, A. Steiger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Max Planck Institut für Psychiatrie, Klinische Forschung, München, Germany, <sup>2</sup>Universitäre Psychiatrische Kliniken, ZASS, Basel, Switzerland

The management of major depressive disorder (MDD) remains a challenge in clinical care. Patients experience lengthy trial and error treatment attempts until a well-tolerated medication may lead to recovery. Therefore, the identification of biomarkers for individual treatment response in MDD is a major research task. Increased rostral anterior cingulate cortex (rACC) theta activity during wakefulness was shown to be a potential predictor of treatment response in MDD [1]. The characteristic sleep profile of non-medicated depressed patients comprises prolonged sleep latency, periods of intermittent wakefulness, increased light sleep, decreased slow wave sleep, a shortened latency to the first rapid eye movement (REM) period and increased phasic REM sleep duration [2]. Additionally, the ACC was shown to be a generator of theta oscillations during REM sleep [3].

We assessed REM sleep of 21 non-medicated depressive patients (11 female; age 31.1 y. ± 10.3) with a 118 channel high-density electroencephalogram (hdEEG) at the baseline and one week after start of the treatment with an antidepressant of doctor's choice. Patients spent two consecutive nights in the sleep laboratory, one adaptation and one examination night. Response to treatment was defined as a ≥50% reduction of Hamilton depression rating scale (HAM-D) score at the end of the fourth week. From the examination night, first artefact-free 30s of tonic REM sleep were extracted and theta (4–7.5 Hz) current source density in the rostral ACC

region was analysed using standardized low-resolution electromagnetic tomography (sLORETA).

Region of interest (ROI) analysis of the rACC showed a significant difference in the theta band between non-responders ( $n=8$ ) and responders ( $n=13$ ) as a change from baseline to the 7<sup>th</sup> day of treatment. Mixed model ANCOVA with theta rACC current source density (rACC-activity) as within-subject factor (baseline, week 1), response as in-between-factor (responder, non-responder) and age, number of depressive episodes beforehand, antidepressant classification as covariates revealed a significant response\*rACC-activity interaction;  $F(1,16)=7.56$ ,  $p=0.014$ . Furthermore, correlation between reduction of the HAM-D scores and rACC-activity difference between baseline and 1<sup>st</sup> week of all patients was moderately negative ( $r=-0.48$ ;  $p=0.026$ ).

Thus, REM sleep derived EEG biomarkers assessed already during the first week of antidepressant medication may serve as a predictor for treatment response.

**Keywords:** Biomarker, Sleep-EEG, REM sleep, Depression, sLORETA

### References

1. Pizzagalli DA (2011) Frontocingulate dysfunction in depression: toward biomarkers of treatment response. *Neuropsychopharmacology* 36:183–206
2. Steiger A, Pawlowski M, Kimura M (2015) Sleep electroencephalography as a biomarker in depression. *ChronoPhysiology Ther* 2015:15–25
3. Nishida M, Hirai N, Miwakeichi F, Maehara T, Kawai K, Shimizu H, Uchida S (2004) Theta oscillation in the human anterior cingulate cortex during all-night sleep: an electrocorticographic study. *Neurosci Res* 50(3):331–341

## 104

### Demenz und Schlafapnoe

D. Hermann\*

Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

## 105

### Probleme und Grenzen der apparativen schlafmedizinischen Diagnostik im höheren Lebensalter

F. Raschke\*

Staatsbad Norderney, wissenschaftliche Abteilung, Norderney, Deutschland

**Fragestellung:** Die Diagnostik einer Reihe von Schlafstörungen ist ausschließlich an die apparative Ermittlung gebunden, die sowohl überwacht stationär oder teilstationär oder nicht überwacht im häuslichen Milieu durchgeführt wird: schlafabhängige Atmungsstörungen, periodische Beinbewegungen im Schlaf/Restless Legs/nächtlicher Myoklonus, Narkolepsie, nächtliche epileptische Anfälle, Parasomnien und Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus. Aber auch Leistungstests (z. B. zum Schweregrad von Demenz, Merkfähigkeit, Aufmerksamkeit u. a.) sind häufig erforderlich, die längst nicht alle fürs höhere Lebensalter geeignet sind. Es gelten daher Besonderheiten für das Senium nicht nur hinsichtlich Schlafdauer und Schlafprofil, sondern besonders bezüglich Komplianz/Adhärenz, Hautbeschaffenheit, Mobilität u. a. m.

**Methoden:** Die möglichen Faktoren, die auf Probleme führen können, werden in diesem Beitrag an ausgewählten Beispielen vorgestellt und nach schlafmedizinischer Diagnose gemäß ICSID getrennt betrachtet. Über eine Experten-Befragung von Somnologen, die im geriatrischen Schlaflabor tätig sind, werden Lösungsvorschläge zusammengetragen.

**Ergebnisse:** Ganz im Vordergrund von Problemen steht die technische Qualität von PSG-Ableitungen, die in schweren Fällen von Demenz/Verwirrtheit bis zum nächtlichen Abreißen von Kopfelektroden oder bei dermatologischen Problemen im Fall offener Beine eine tibiale EMG-Ableitung mit der Standard-Positionierung verhindern können, wenn z. B. periodische Beinbewegungen erfaßt werden sollen. Die Komplianz für die Untersuchung ist gefährdet, wenn Verhaltensregeln vor der PSG oder PG hinsichtlich Nahrungsaufnahme, Trinkverhalten oder Medikamentengebrauch mißachtet werden. Wenn eine Begleitperson erforderlich ist, entstehen erhöhte organisatorische Anforderungen hinsichtlich deren Unterbringung und Versorgung. Mehrtägige Untersuchungen des Schlaf-

Wach-Rhythmus über Aktigrafie erfordern eine besonders gute Evaluation der Untersuchungen. Als Zusammenfassung wird eine tabellarische Zusammenstellung für Probleme und Grenzen der eingangs aufgeführten Diagnosen dargestellt und spezifische Lösungsvorschläge – soweit möglich – aufgeführt.

**Schlussfolgerungen:** Eine Reihe der Probleme des höheren Lebensalters sind lösbar und tragen zur Qualitätssicherung der schlafmedizinischen apparativen Diagnostik im Senium bei. Im ungünstigsten Fall muß die apparative Diagnostik unterbleiben und durch eine erweiterte Anamnese, das Auswechseln von Leistungstests, intensivierten Fragebogeneinsatz oder die Befragung von Angehörigen/Pflegepersonen gelöst werden.

**Schlüsselwörter:** Polysomnografie, Polygrafie, Leistungstest, Senium, Qualitätssicherung

106

### Wie valide sind schlafmedizinische Fragebögen im höheren Lebensalter?

R. Popp\*

Universitäres Schlafmedizinisches Zentrum, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

Die meisten Standardfragebögen aus der Schlafmedizin orientieren sich an erwerbstätigen Erwachsenen im Alter zwischen 18 und 65 Jahren. Die Testverfahren wurden auch hauptsächlich für diese Altersgruppe entwickelt und normiert. Das wird vor allem bei der Erfassung von Tagesschläfrigkeit bei Personen im höheren Lebensalter deutlich. So konnte gezeigt werden, dass die international weit verbreitete Epworth Sleepiness Scale (ESS) unzureichend ist, Tagesschläfrigkeit bei diesem Klientel valide zu erfassen (Frohnhofer, Popp et al., 2007). Bei der Evaluation der Tagesschläfrigkeit in dieser Personengruppe bestehen besondere Herausforderungen, wie eine verminderte Wahrnehmung der Schläfrigkeit, eine erhöhte Komorbidität und unter Umständen kognitive Beeinträchtigungen, die die Erfassung erschweren können, sowie das Fehlen von normativen Daten und von spezifischen Erhebungsinstrumenten für diese Population (Fulda & Popp, 2011). Der Essener Fragebogen Alter und Schläfrigkeit (EFAS) wurde im Rahmen der DGSM-AG „Geriatric“ speziell für Personen im höheren Lebensalter entwickelt und auch mittels Validierungsstudien – z. B. bezüglich Barthel-Index – überprüft (Frohnhofer et al., 2010; 2013). Es zeigt sich, dass im höheren Alter eine Beziehung zwischen Vigilanzminderung und Funktionalität zu bestehen scheint, welche für die Prognose des körperlichen und kognitiven Status relevant ist.

Neben Testverfahren zur Tagesschläfrigkeit kommen oft auch andere schlafmedizinische Fragebögen zum Einsatz, z. B. bei Verdacht auf eine schlafbezogene Atmungsstörung bei geriatrischen Patienten (z. B. ONSI) oder zur Beurteilung der Schlafqualität bei älteren Personen. Diese müssen allerdings oftmals hinsichtlich Durchführbarkeit (*feasibility*), Reliabilität und Validität kritisch bewertet werden.

Insgesamt besteht ein deutlicher Forschungsbedarf in diesem altersspezifischen Bereich. Insbesondere werden prospektive Studien benötigt, welche unter Berücksichtigung der Lebenssituation älterer Personen die Beziehung zwischen Tagesschläfrigkeit bzw. Schlafstörungen und verschiedenen funktionalen Endpunkten untersuchen.

**Schlüsselwörter:** Geriatrie, Testgüte, Assessment, höheres Lebensalter, Tagesschläfrigkeit

107

### Sozialmedizinische Bedeutung von Schlafstörungen im Alter

S. Kotterba\*

Klinikum Leer gGmbH, Klinik für Geriatrie, Leer, Deutschland

Schlafstörungen werden vermehrt im Alter beklagt (bis zu 50 % der Senioren allein von einer Insomnie betroffen), Ursachen und Erhebungsinstrumente wurden in den vorherigen Vorträgen angesprochen.

Aus sozialmedizinischer Sicht sind die Insomnie und die Tagesschläfrigkeit von Bedeutung.

Ältere Menschen verbringen in der Regel eine längere Zeit im Bett, haben häufiger eine Fehlwahrnehmung zu Schlafdauer und Schlafqualität. Soziale Isolation fördert die Problematik. Aktuelle Auswirkungen (insbesondere Sturzneigung und Abbau der kognitiven Leistungen) und Möglichkeiten der Problemlösung werden aufgezeigt. Insomnie und Sundowning sind für Abläufe sowohl im häuslichen Umfeld als auch im stationären Setting eine Problematik, unter der insbesondere die Betreuungspersonen leiden. Auch hier müssen Konzepte entwickelt werden.

Die Tagesschläfrigkeit ist multifaktoriell (durch Erkrankungen, aber auch durch Medikation) bedingt. Neben der Teilhabe am sozialen Umfeld wird die Mobilität des alten Menschen eingeschränkt. Ein besonderer Schwerpunkt soll daher auf der Bedeutung der Schlafstörungen im Hinblick auf die Fahrtauglichkeit liegen.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, Tagesschläfrigkeit, Sozialmedizin, Geriatrie, Fahrtauglichkeit

108

### Choosing wisely – Schlafmittel im höheren Lebensalter

M. Gogol\*

Krankenhaus Lindenbrunn, Klinik für Geriatrie, Copenbrügge, Deutschland

Polypharmazie und die damit einhergehenden Probleme sind ein zentrales Problem im therapeutischen Management älterer Menschen. Aufgrund der vielfältigen und schwerwiegenden Neben- und Wechselwirkungen ist dieser Punkt in deutschen klug Entscheiden-Empfehlungen benannt und dabei die Punkte Polypharmazie, Neuroleptika- und Schlafmitteleinsatz benannt worden. Bezüglich des Einsatzes von zentralnervös wirkenden Medikamenten lautet die Empfehlung: „Benzodiazepine oder andere Sedativa bzw. Hypnotika bei älteren Patienten sollen nicht als Mittel der ersten Wahl im Falle von Schlafstörungen, Agitation oder Delir eingesetzt werden. Große Studien zeigen konsistent, dass das Risiko für Verkehrsunfälle, Stürze, Hüftfrakturen mit erhöhter Hospitalisierungs- und Sterblichkeitsrate mehr als doppelt so hoch ist bei älteren Erwachsenen, die Benzodiazepine oder andere Sedativa und Hypnotika einnehmen. Ältere Patienten, ihre Betreuer und Ärzte müssen diese potentiellen Risiken berücksichtigen, wenn eine medikamentöse Verordnung für Schlafstörungen, Erregungszustände und Verwirrtheit erwogen wird. Die Anwendung von Benzodiazepinen sollte beschränkt werden auf die Behandlung von Alkoholentzugssymptomen oder schweren, generalisierten Angststörungen, die auf andere Behandlungsstrategien nicht ansprechen.“ Die Entwicklungsprozess und die Empfehlung werden in der Präsentation vorgestellt und diskutiert.

109

### Quantitative EEG Analyse in der Grundlagenforschung und klinischen Anwendung

P. Achermann\*

University of Zürich, Institute of Pharmacology and Toxicology – Chronobiology and Sleep Research, Zürich, Schweiz

110

### Individuelle Auswirkungen einer Exposition mit TETRA-Hochfrequenzsignalen auf den Schlaf

T. Eggert\*, C. Sauter, H. Dorn, A. Peter, M.-L. Hansen, H. Danker-Hopfe  
Charité – Universitätsmedizin Berlin, Kompetenzzentrum Schlafmedizin, CC15, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Danker-Hopfe et al. (2016) hatten auf individueller Ebene konsistent eine Erhöhung des REM-Schlafanteils für eine Hochfrequenzexposition mit Signalen des GSM900- und des UMTS-Standards beobachtet. In dieser Untersuchung wurde überprüft, ob individuelle Effekte

auf den Schlaf auch unter einer Exposition mit Hochfrequenzsignalen des TETRA-Standards auftreten.

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen einer von der Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS) finanzierten und vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) beauftragten Studie verbrachten 32 gesunde Männer im Alter von 18 bis 30 Jahren neun Experimentalnächte im Schlaflabor. Einem doppelblinden, randomisierten cross-over Design folgend waren die Probanden in jeweils drei der neun Nächte über die gesamte Schlafdauer (8 h) hinweg einer von drei unterschiedlichen Expositionsstufen (Placebo, TETRA 1,5 W/kg und TETRA 6,0 W/kg) ausgesetzt. Bei der Auswertung wurden acht Schlafparameter berücksichtigt (TST; WASO; SL; RL; Stadien N1, N2, N3 und R in % zur TST). Auf Gruppenebene wurde der Einfluss der Faktoren „Proband“, „Exposition“ sowie deren Interaktion mittels Varianzanalyse überprüft. Auf individueller Ebene wurden je neun gepaarte Beobachtungen zur Analyse herangezogen.

**Ergebnisse:** Auf Gruppenebene zeigte sich für alle Schlafparameter ein signifikanter Effekt des Faktors „Proband“ (alle  $p < 0,01$ ), während Expositions- bzw. Interaktionseffekte nicht signifikant waren. Auf der individuellen Ebene ließ sich als konsistenter Effekt eine Erhöhung des REM-Schlafanteils bei sechs Probanden unter der Exposition mit TETRA 6,0 W/kg im Vergleich zur Placebostimulation beobachten.

**Schlussfolgerungen:** Insgesamt zeigen die Daten, dass Individuen unterschiedlich von einer Hochfrequenzexposition betroffen sein können. Der hier bei ca. 20 % der Probanden gefundene konsistente Expositionseffekt auf den REM-Schlaf steht im Einklang mit Ergebnissen, die infolge einer Exposition mit Mobilfunksignalen beobachtet werden konnten [1].

**Schlüsselwörter:** Elektromagnetische Felder, TETRA, EEG, REM-Schlaf, individuelle Variabilität

#### Literatur

1. Danker-Hopfe H et al (2016) Effects of mobile phone exposure (GSM 900 and WCDMA/UMTS) on polysomnography based sleep quality: An intra- and inter-individual perspective. *Environ Res* 145: 50–60

#### 111

### Die Individualität des Schlafes – Schlafstadienanteile einer Basisnacht und einer Erholungsnacht nach 58 Stunden Wachheit – individuell und stabil

E. Hennecke<sup>1\*</sup>, E.-M. Elmenhorst<sup>1</sup>, D. Elmenhorst<sup>2</sup>, A. Bauer<sup>2</sup>, D. Aeschbach<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Köln, Deutschland, <sup>2</sup>Forschungszentrum Jülich, Institut für Neurowissenschaften und Medizin (INM-2), Jülich, Deutschland

**Fragestellung:** Die Schlafarchitektur ist ein individuell stabiles Maß. In einer Erholungsnacht nach Schlafentzug ist meist der Anteil von Tiefschlaf größer und die Wachdauer/N1 geringer als in einer normalen Nacht. Studien, die Schlaf nach einer verlängerten Wachphase untersuchen, sehen häufig eine Erholungsnacht von 8–10 Stunden vor, obwohl gezeigt wurde, dass Menschen nach Schlafentzug zwischen 12 und 15 Stunden schlafen. Aus diesem Grund gingen wir der Frage nach, ob die individuelle Schlafarchitektur auch in der Erholungsnacht erhalten bleibt, wenn diese eine ausreichende Schlafdauer vorsieht.

**Patienten und Methoden:** 17 gesunde Männer (mittleres Alter  $27 \pm 5$  (SD) Jahre) erfuhren nach einer Adaptationsnacht und einer Basisnacht von jeweils 8 Stunden (23:00–7:00) akuten Schlafentzug für 58 Stunden. Im Anschluss gab es eine 14-stündige Erholungsnacht (17:00–7:00). Die Nächte wurden mittels Polysomnographie aufgezeichnet (EEG: C4-A1, O2-A1, F4-A1; EOG; EMG; EKG). Die Daten wurden nach AASM-Kriterien ausgewertet.

**Ergebnisse:** Gepaarte T-Tests zum Vergleich der prozentualen Anteile der Schlafstadien der Basis- und Erholungsnacht (SPT) zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen N2 ( $p=0,8$ ), N3 ( $p=0,72$ ), REM ( $p=0,58$ ) und Wach ( $p=0,26$ ). Nur für N1 ( $p=0,01$ ) war der Anteil in der Basisnacht erhöht. Korrelationen für die prozentualen Anteile der Schlafstadien zwischen Basis- und Erholungsnacht waren signifikant für N1 ( $r=0,57$ ;  $p=0,02$ ), N2 ( $r=0,77$ ;  $p<0,001$ ), N3 ( $r=0,7$ ;  $p=0,002$ ) und Wach ( $r=0,71$ ;

$p=0,001$ ). REM ( $r=0,39$ ;  $p=0,12$ ) zeigte keine signifikante Korrelation. Ein gepaarter T-Test, der N3 im ersten Schlafzyklus verglich, zeigte, dass N3 im ersten Zyklus der Erholungsnacht erhöht war ( $p=0,01$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Schlafarchitektur scheint auch bei sich änderndem Schlafdruck ein recht stabiles, individuelles Merkmal zu sein. Die Anteile der verschiedenen Schlafstadien in den Nächten weisen, bis auf N1, keine statistischen Unterschiede auf und zeigen meist hohe Korrelationen. Auch wenn nach Schlafentzug zuerst der Tiefschlaf aufgeholt wird, gleichen sich die Anteile der meisten Schlafstadien der Basisnachtbedingung an, sofern eine genügend lange Schlafdauer zur Erholung ermöglicht wird. **Schlüsselwörter:** Schlafentzug, Erholung, Schlafarchitektur, Individualität, Merkmal

#### 112

### Neuartige, automatisierte Methode der Schlafstadienanalyse durch globale Musteranalyse der Aktivitätsverteilung im 3-Kanal-EEG.

M. Traxdorf, P. Krauss, A. Schilling, K. Tziridis, H. Schulze

Universitätsklinikum Erlangen, HNO-Klinik, Kopf- und Halschirurgie, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Wir präsentieren eine völlig neuartige, automatisierte Methode der 3-Kanal-EEG-basierten Schlafstadienanalyse: Das Verfahren beruht dabei nicht auf der üblichen Zerlegung des EEG-Rohsignals in einzelne Frequenzbänder, sondern auf einer globalen Musteranalyse der Aktivitätsverteilung in den einzelnen Ableitkanälen. Die Methode erlaubt prinzipiell, Schlafstadien vollautomatisch zu klassifizieren.

**Patienten und Methoden:** **Abb. 1 | 112** zeigt exemplarisch die EEG-Ableitungen (obere drei Diagramme linke Spalte) an F4, C4 und O2 bei einem Patienten während einer rund 9-stündigen Schlafphase. Dabei sind die einzelnen Amplitudenwerte der Messung, über jeweils 150 Sekunden gemittelt, und dieses Zeitfenster zur Mittelung ist um jeweils 30 Sekunden verschoben (Abszissen), so dass sich pro Kanal alle 30 Sekunden (Epoche) ein Amplitudenwert ergibt. Diese sind darüber hinaus noch z-transformiert, um zwischen den Kanälen vergleichbare Werte (dimensionslos, Ordinate) zu erzielen.

Unsere Methode fasst nun die gemittelten Amplitudenwerte von F4, C4 und O2 als Koordinaten im dreidimensionalen Raum auf **Abb. 1 | 112**, (oben). Jeder Punkt steht somit für ein Aktivitätsmuster der drei EEG-Ableitungen. Verbindet man die Punkte über die Zeit, so ergibt sich eine Trajektorie im Raum. Diese Trajektorie gibt somit das sich verändernde EEG-Aktivitätsmuster über den Verlauf der Nacht wieder – ähnlich einem dreidimensionalen Hypnogramm.

**Ergebnisse:** Um zu demonstrieren, dass sich mit diesem Analyseverfahren tatsächlich Schlafstadien diskriminieren lassen, wurden die EEG-Daten anhand der bekannten, manuell editierten Schlafstadien gelabelt. Jedem Punkt im Raum **Abb. 1 | 112**, (oben) wurde das zugehörige Schlafstadium zugewiesen. Anschließend wurden dann alle Punkte unter Beibehaltung aller paarweisen euklidischen Abstände auf eine zweidimensionale Ebene projiziert (multidimensionale Skalierung, **Abb. 1 | 112**, unten rechts). Es ergaben sich für die verschiedenen Schlafstadien Cluster aus hochsignifikant ( $*** p < 0,001$ ) voneinander getrennten Punktwolken. Kleine Kreisflächen spiegeln demnach Schlafstadien mit vergleichsweise homogenen Aktivitätsmusterverteilungen wieder, wie etwa N3 (gelb), während große Kreisflächen Schlafstadien mit eher verschiedenartigen Mustern charakterisieren, wie etwa N2 mit seinen Schlafspindeln und K-Komplexen. Die einzelnen Schlafstadien lassen sich also eindeutig anhand der Unähnlichkeiten der abgeleiteten EEG-Signale unterscheiden.

**Schlussfolgerungen:** Prinzipiell können wir mit dieser Methode Biosignale, wie EEG-Muster, hochsignifikant mit Schlafstadien korrelieren. In Folgeuntersuchungen ließen sich auch bereits respiratorische Ereignisse (Apnoen, Hypopnoen) im Aktivitätsmuster des 3-Kanal-EEGs detektieren. Diese neuartige Methodik ermöglicht in Zukunft unter Umständen ein vollautomatisiertes und objektives Verfahren zur Detektion von Schlafstadien und respiratorischen Ereignissen auf dem Boden eines 3-Kanal-EEGs.

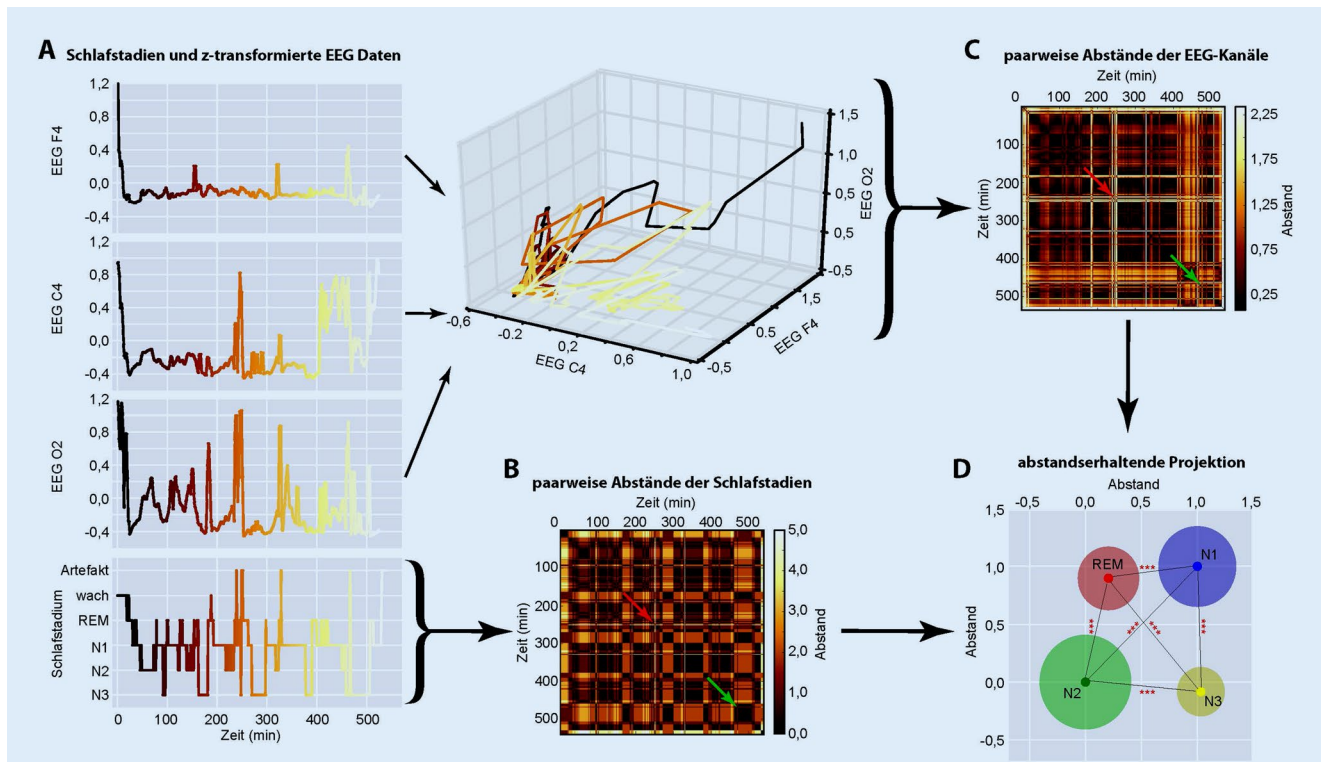


Abb. 1 | 112 ▲

**Schlüsselwörter:** EEG, Schlafstadienanalyse, Musteranalyse, Biosignale, Polysomnografie

**Conclusions:** In summary, our GWAS identified novel candidate genes with biological plausibility being promising candidates for replication and further follow-up studies.

**Keywords:** Aktometrie, Tagschlaf, Schlafdauer, GWAS, Genetik

113

**Genome-wide association analysis of actigraphic sleep phenotypes in the LIFE Adult Study**

J. Spada<sup>1,2,3\*</sup>, M. Scholz<sup>2,4</sup>, H. Kirsten<sup>2,4</sup>, T. Hensch<sup>1,2</sup>, K. Horn<sup>2,4</sup>, P. Jawinski<sup>1,2,3</sup>, C. Ulke<sup>1,3</sup>, R. Burkhardt<sup>2,5</sup>, K. Wirkner<sup>2</sup>, M. Loeffler<sup>2,4</sup>, U. Hegerl<sup>1,2,3</sup>, C. Sander<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Universität Leipzig, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Leipzig, Germany, <sup>2</sup>Universität Leipzig, LIFE–Leipzig Research Center for Civilization Diseases, Leipzig, Germany, <sup>3</sup>Universität Leipzig, Depression Research Centre, German Depression Foundation, Leipzig, Germany, <sup>4</sup>Universität Leipzig, Institute for Medical Informatics, Statistics and Epidemiology (IMISE), Leipzig, Germany, <sup>5</sup>University Hospital Leipzig, Institute of Laboratory Medicine, Leipzig, Germany

**Introduction:** The genetic basis of sleep is still poorly understood. Despite the moderate to high heritability of sleep-related phenotypes, known genetic variants explain only a small proportion of the phenotypical variance. However, most previous studies were based solely upon self-report measures. The present study aimed to conduct the first genome-wide association (GWA) of actigraphic sleep phenotypes.

**Methods:** The analyses included 956 middle- to older-aged subjects (40–79 years) from the LIFE Adult Study. The SenseWear Pro 3 Armband was used to collect 11 actigraphic parameters of night- and daytime sleep and three parameters of rest (lying down). The parameters comprised measures of sleep timing, quantity and quality. A total of 7.141.204 single nucleotide polymorphisms (SNPs) were analysed after imputation and quality control.

**Results:** We identified several variants below the significance threshold of  $P \leq 5 \times 10^{-8}$  (not corrected for analysis of multiple traits). The most significant was a hit near UFL1 associated with sleep efficiency on weekdays ( $P = 1.39 \times 10^{-8}$ ). Further SNPs were close to significance, including an association between sleep latency and a variant in CSNK2A1 ( $P = 8.20 \times 10^{-8}$ ), a gene known to be involved in the regulation of circadian rhythm.

114

**Hypocretin-reactive CD4+ T cells in narcoleptic patients.**

U. Kallweit<sup>1,2\*</sup>, D. Latorre<sup>3</sup>, E. Armentani<sup>3</sup>, R. Khatami<sup>4</sup>, M. Manconi<sup>5</sup>, C. L. Bassetti<sup>1</sup>, F. Sallusto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bern University Hospital, Inselspital, Neurology, Bern, Switzerland, <sup>2</sup>HELIOS Klinik Hagen-Ambrock, Dep. of Neurology; Institute for Sleep Medicine, Hagen, Germany, <sup>3</sup>Institute for Research in Biomedicine (IRB), Cellular Immunology, Bellinzona, Switzerland, <sup>4</sup>Klinik Barmelweid, Dep. of Neurology; Sleep Center, Barmelweid, Switzerland, <sup>5</sup>EOC Lugano, Neurology, Lugano, Switzerland

**Introduction:** Narcolepsy is a rare chronic neurological sleep-wake disorder that is caused by the selective loss of neuronal cells of the posterior hypothalamus that produce the neuropeptide hypocretin (HCRT). Accumulating lines of evidence support the notion that narcolepsy is an immune-mediated disorder that manifests in genetically predisposed individuals upon exposure to environmental factors. So far, there is no evidence of bona fide hypocretin-specific CD4 T cells. The aim of the present study is to identify and isolate from the blood of narcoleptic/cataplectic patients, hypocretin-reactive T cells, in order to study their functional properties, TCR repertoire and expansion and localization in vivo.

**Methods:** Samples were obtained after informed consent from patients of a prospective, Swiss multi-center study. Assessment included clinical, sleep laboratory and laboratory (CSF, blood) data. PBMCs were either directly stimulated with hypocretin or initially expanded polyclonally with mitogen and IL-2 in microcultures to generate T cell lines. When available, T cells from CFS were also polyclonally expanded. Reactivity to hypocretin was assessed by isolating T cell clones and using antigen-induced proliferation assays; epitope mapping was performed using 15-mer peptides overlapping of 11, covering the entire protein length. Next-generation TCR se-



quencing was performed on total T cells from blood and CSF as well as on hypocretin-reactive T cells.

**Results:** By combining ex-vivo stimulation and the T cell libraries high-throughput method, we could demonstrate for the first time the existence HCRT-specific T CD4+ cell clones in narcoleptic patients but not in HLA-positive healthy controls. The T cell response against the self antigen HCRT in narcoleptic patients is very low and restricted to a small number of clonotypes. HCRT-specific T CD4+ cell clones are directed against few immunodominant epitopes. T cells can be expanded from CSF of narcoleptic patients, however, no HCRT-specific T cells derived from CSF could be identified so far. The TCR repertoire analysis shows that T cells isolated from CSF are highly expanded in the blood of narcoleptic patients.

**Conclusions:** This is the first ever observation of hypocretin-reactive CD4+ T cell clones in narcoleptic patients. Our data further support the hypothesis of an underlying autoimmune process in the etio-pathogenesis of narcolepsy. The final proof of this autoimmune hypothesis would have profound consequences for the (early) diagnosis and treatment of the disease.

**Keywords:** Narcolepsy, T cell library method, autoimmunity, hypocretin, CD4+ cells

## 115

### Fall-Kontroll-Studie zu Risikofaktoren von Narkolepsie in Deutschland

D. Oberle<sup>1\*</sup>, J. Pavel<sup>1</sup>, G. Mayer<sup>2</sup>, P. Geisler<sup>3</sup>, B. Keller-Stanislawski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Paul-Ehrlich-Institut, Sicherheit von Arzneimitteln und Medizinprodukten, Langen, Deutschland, <sup>2</sup>Hephata-Klinik, Schwalmstadt-Treysa, Deutschland, <sup>3</sup>Universität Regensburg, Schlafmedizinisches Zentrum, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Regensburg, Deutschland

**Fragestellung:** Im Zuge der Influenzapandemie im Herbst/Winter 2009/2010 wurden Studien publiziert, die auf ein erhöhtes Risiko für Narkolepsie nach Impfung gegen die pandemische Influenza A/H1N1/v mit einem AS03-adjuvantierten Impfstoff hinwiesen. Das Hauptziel der Studie bestand darin, Risikofaktoren für Narkolepsie zu identifizieren, vor allem hinsichtlich der Rolle von Infektionen (saisonale und pandemische Influenza) und Impfungen (insbesondere der Impfung gegen die pandemische Influenza A/H1N1/v).

**Patienten und Methoden:** Zur Identifizierung von Risikofaktoren für Narkolepsie und Risikoquantifizierung wurde eine retrospektive multizentrische gematchte Fall-Kontroll-Studie mit zusätzlicher „Self-controlled-case-series“ (SCCS)-Analyse durchgeführt. In die Studie einbezogen wurden Patienten mit exzessiver Tagesschläfrigkeit, die im Zeitraum vom 1. 4. 2009 bis 31. 12. 2012 zur Abklärung (einschließlich multiplen Schlaf-latenztest) an ein schlafmedizinisches Zentrum überwiesen worden waren. Ausgefüllte Erhebungsbögen wurden nach den Kriterien der Brighton Collaboration (BC) für Narkolepsie von zwei Experten für Schlafmedizin validiert. Bestätigte Fälle von Narkolepsie (Brighton Collaboration Level der diagnostischen Sicherheit 1–4a) wurden gematcht mit populationsbasierten Kontrollen nach Geburtsjahr, Geschlecht und Wohnort. In die SCCS-Analyse gingen nur gegen die pandemische Influenza A/H1N1/v geimpfte Fälle von Narkolepsie ein, wobei die Risikoperiode 6 Monate nach Impfung umfasste.

**Ergebnisse:** Insgesamt 103 validierte Fälle von Narkolepsie wurden mit 264 populationsbasierten Kontrollen gematcht. Studienteilnehmer, die gegen die pandemische Influenza A/H1N1/v geimpft worden waren, hatten gegenüber nichtgeimpften Studienteilnehmern ein signifikant erhöhtes Risiko, an Narkolepsie zu erkranken [rohes Odds Ratio (cOR) 3,9 (95 %-Konfidenzintervall, KI: 1,8–8,5); adjustiertes Odds Ratio (aOR) 4,5 (95 %-KI: 2,0–9,9)]. Der Punktschätzer für das Odds Ratio lag etwas höher für Studienteilnehmer im Alter von 18 Jahren oder älter zum Zeitpunkt der Überweisung zum MSLT als für Minderjährige [Erwachsene: cOR 4,9 (95 %-KI: 1,3–19,1), aOR 5,7 (95 %-KI: 1,3–24,1); Kinder und Jugendliche: cOR 3,5 (95 %-KI: 1,3–9,1), aOR 4,0 (95 %-KI: 1,4–11,1)]. Die SCCS-Analyse ergab eine 12,5-fach erhöhte relative Inzidenz für eine Erstmanifestation in der Risikoperiode im Vergleich zur Kontrollperiode (95 %-KI: 3,4–46,0).

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse weisen auf ein erhöhtes Risiko für Narkolepsie nach Impfung gegen die pandemische Influenza A/H1N1/v verglichen mit Nichtexponierten bei Kindern und Jugendlichen sowie Erwachsenen hin. Neben der Pandemieimpfung wurden keine anderen Risikofaktoren für Narkolepsie identifiziert.

**Schlüsselwörter:** Narkolepsie, H1N1-Impfung, Influenza, Pandemie, Deutschland

## 116

### Schlaf und Schlaganfall – experimentelle Grundlagen

U. Kallweit<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>HELIOS Klinik Hagen-Ambrock, Neurologie/Schlafmedizin, Hagen, Deutschland, <sup>2</sup>Universitätsklinik Bern, Inselspital, Neurologie, Bern, Schweiz

Bei Schlaganfall-Patienten bestehen häufig Schlaf-Wach-Störungen und Schlaf-bezogene Atemstörungen. Letztere sind einerseits Risikofaktor für das Auftreten- und andererseits Folge eines Schlaganfalls. Neben Schlaf-bezogenen Atemstörungen werden auch Insomnien, Hypersomnien und das Restless legs Syndrom als Risikofaktoren für das Auftreten eines Hirninfarkts beurteilt.

In verschiedenen, v. a. tierexperimentellen Grundlagenstudien wurden sowohl die Auswirkungen von Schlafstörungen wie auch die Effekte von (z. B. pharmakologisch) induziertem Schlaf auf das funktionelle Ergebnis nach einem Schlaganfall untersucht und dabei neue genetische, biochemische und neurophysiologische Erkenntnisse gewonnen.

Erkenntnisse aus Grundlagenstudien belegen die Bedeutung von Schlaf und Schlaf-Wach-Störungen für Neuroplastizität, die kurz- und langfristige Erholung und das funktionelle Ergebnis nach einem Schlaganfall.

**Schlüsselwörter:** Schlaganfall, Schlaf-bezogene Atemstörungen, Neuroplastizität, Funktionelles Outcome, Schlaf-Wach-Störungen

## 117

### Schlafassoziierte Störungen nach Schlaganfall

B. Walther\*

SRH Zentralklinikum Suhl, Klinik für Neurologie, Suhl, Deutschland

Die Zusammenhänge zwischen zum Beispiel Schlafdauer, schlafbezogenen Atemstörungen oder auch chronischen Insomnien als Risiken zerebrovaskulärer Erkrankungen sind bedeutsam und viel besprochen. Schlafassoziierte Störungen, die durch einen Schlaganfall bedingt werden oder als dessen Folge auftreten können stehen in Zusammenhang insbesondere mit der Lokalisation und der Größe der abgelaufenen zerebralen Ischämie, aber auch vorbestehenden Schlafstörungen, Zusatzerkrankungen und Umgebungsbedingungen. Schlafassoziierte Symptome können auch topographisch hinweisend sein. Schlafbezogene Atemstörungen können bei einem akuten Schlaganfall neu auftreten oder demaskiert werden und die Prognose beeinflussen. Infarkte im Frontallappen können zu einer respiratorischen Apraxie führen, pontine Infarkte eine neurogene Hypoventilation, untere posteriore pontine Infarkte eine apneustische Atmung, medulläre Infarkte Undines Fluch-artigen Atemstörungen auslösen. Auch insomnische Störungen können akut vorkommen, besonders aber bei rechtshirnigen Infarkten, thalamomesencephalen, pontomesencephalen Läsionen sowie pontinen oder tegmentalen Läsionen, letztere wohl in Folge einer Inversion des Schlaf-Wach-Rhythmus und nächtlicher Agitiertheit. Es gibt Hinweise darauf, dass bei pontomesencephalen Läsionen der NREM-Schlaf vermindert ist bei weitgehend fehlender REM-Schlaf-Irritation. Hypersomnien treten bei Störungen des aktivierenden retikulären Systems auf und sind meist Folge bilateraler Thalamusläsionen, thalamomesencephaler oder pontomedullärer Läsionen. Parasomnische Störungen wie REM-Schlaf-Verhaltensstörungen können selten Folge von Hirnstamminfarkten sein. Aber auch visuelle Halluzinationen bei pedunkulären Läsionen sind häufig an den Wach-Schlaf-Übergang gebunden. Vermehrtes Träumen, Alpträume oder NREM-Parasomnien können zu meist als flüchtige Symptome nach Schlaganfall vorkommen. Motorische Störungen im Sinne RLS/PLMD nach Schlaganfall werden beobachtet und



weisen auf eine besondere Affektion der kontralateral zum Schlaganfall gelegenen Seite hin. Topographische, pathophysiologische Zusammenhänge und therapeutische Implikationen werden herausgestellt und zum Teil kasuistisch illustriert.

**Schlüsselwörter:** Schlaganfall, Schlaf, Hypersomnie, Insomnie, Parasomnie

## 118

### Schlafapnoe und Karotisstenose – eine komplexe Interaktion

S. Rupprecht\*

Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

Bei 70 % der Patienten mit hochgradigen arteriosklerotischen Gefäßwandveränderungen der Arteria carotis (Karotisstenose) ist eine behandlungsbedürftige Schlafapnoe nachweisbar. Prävalenz und Schweregrad der Schlafapnoe nehmen mit Schweregrad der Gefäßwandveränderungen zu. Der Ausprägungsgrad der Schlafapnoe ist primär durch eine zentrale Atemregulationsstörung (zentrale Schlafapnoe) und nicht durch eine obstruktive Schlafapnoe determiniert. Auch ist die zentrale, nicht aber die obstruktive Schlafapnoe, ist mit vaskulären Risikofaktoren wie arterieller Hypertonus und Diabetes mellitus Typ II assoziiert. Ursächlich für das vermehrte Auftreten einer zentralen Schlafapnoe bei Patienten mit Karotisstenose ist eine durch die arteriosklerotischen Gefäßwandveränderungen bedingte Störung der peripheren Chemorezeptorfunktion. Die wesentlichen peripheren Chemorezeptoren befinden sich im Glomus caroticum, welches direkt in der Gefäßwand des Bulbus caroticus lokalisiert ist. Die arterielle Versorgung des Glomus caroticus erfolgt über Spiralarterien, welche direkt aus der Gefäßwand der Arteria carotis hervorgehen. Eine Carotisstenose vermindert den arteriellen Blutfluss und die Oxygenisierung des Glomus caroticus und interferiert dadurch mit der Funktion der peripheren Chemorezeptoren. Die Stenose-vermittelte Ischämie des Glomus caroticus resultiert in einer erhöhten Chemoreflexsensitivität und erhöhtem Atemantrieb. Der erhöhte Atemantrieb spiegelt sich in der zentrale Atemregulationsstörung (zentrale Schlafapnoe) wieder. Weitere systemische Konsequenzen der Chemorezeptorstörung sind eine Störung der autonomen Funktion mit Sympathoexitation und Verminderung des vagalen Tonus. Während die Sympathoexitation über eine Erhöhung des peripheren Gefäßwiderstandes zum arteriellen Hypertonus beiträgt, ist der verminderte vagale Tonus mit einer bei Patienten mit Karotisstenose nachweisbaren systemischen Entzündungsreaktion assoziiert. Metabolisch bedingten Sympathoexitation, und systemische Entzündungsreaktion eine verstärkte hepatische Gluconeogenese und eine verminderte muskuläre Glucoseaufnahme. Dies erklärt die Assoziation von Chemorezeptorstörung und Diabetes mellitus Typ II bei Patienten mit Karotisstenose.

**Schlüsselwörter:** Chemorezeptor, zentrale Schlafapnoe, Karotisstenose, Autonome Dysregulation, systemische Entzündung

## 119

### Post-Stroke-Hypersomnie

M. Flach\*

Helios Klinikum Erfurt, Klinik für Neurologie, Erfurt, Deutschland

Schlafstörungen sind häufige und häufig vernachlässigte Folgen von Schlaganfällen. Hypersomnische Beschwerden können natürlich Symptome einer bei Schlaganfallpatienten mit hoher Prävalenz beschriebenen schlafbezogenen Atmungsstörung sein. Die Häufigkeit zentraler Hypersomnien wird in einzelnen Arbeiten mit 10–20 % angegeben. In leichter bis mäßiger Form und meist reversibel kann eine Hypersomnie bei Infarkten verschiedenster Lokalisation auftreten. Ausgeprägte Hypersomnien werden vor allem nach thalamischen, mesenzephalen und oberen pontinen Infarkten beobachtet, insbesondere wenn diese bilateral auftreten.

Als Ursache zentraler schlafanfallbedingter Hypersomnien wird eine Beeinträchtigung des aufsteigenden retikulären Aktivierungssystems (ARAS) angenommen. Neben dieser gestörten Arousalfunktion („dearousal“)

wird auch eine Beeinträchtigung schlafmodulierender Funktionen im Thalamus selbst postuliert.

Das klinische Erscheinungsbild beinhaltet zunächst erhöhte Tagesschläfrigkeit und/oder verlängerten Nachtschlaf. Oft bestehen zusätzliche motorische, kognitive und Verhaltensauffälligkeiten. Die Abgrenzung gegenüber schweren Antriebsstörungen bis hin zum akinetischen Mutismus einerseits und gegenüber Müdigkeit und vermehrter Erschöpfbarkeit im Sinne einer Fatigue-Symptomatik sowie Depressionen andererseits ist nicht immer einfach, zumal im klinischen Alltag Überlappungen existieren.

Die Diagnose schlafanfallbedingter Schlaf-Wach-Störungen stützt sich überwiegend auf klinische Angaben. Fragebögen, wie die Epworth Sleepiness Scale, können zur Abgrenzung der Hypersomnie gegenüber der Fatigue dienen. Verschiedene polysomnographische wie auch Veränderungen des Schlaf-EEGs im allgemeinen sind bei Schlaganfallpatienten beschrieben. Aktigraphie kann zur Darstellung veränderter Schlaf-Wach-Rhythmen, der Multiple Schlaflatenz-Test zur Verdeutlichung erhöhter Tagesschläfrigkeit herangezogen werden.

Die Therapie schlafanfallbedingter Hypersomnien ist oft schwierig, die Erfahrungen stützen sich auf Fallberichte. Positive Effekte sind für Stimulantien (Modafinil, Methylphenidat), aber auch für Dopaminergika (Bromocriptin, L-Dopa), beschrieben.

**Schlüsselwörter:** Hypersomnie, Schlaganfall, Fatigue, Schlaf-Wach-Störungen, Thalamus

## 120

### Aktometrie und gesundheitsassoziierte Phänotypen – neue Ergebnisse der LIFE-Studie

C. Sander<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Leipzig, Deutschland, <sup>2</sup>Universität Leipzig, Leipziger Forschungszentrum für Zivilisationserkrankungen (LIFE), Leipzig, Deutschland

**Fragestellung:** Einen Großteil seiner Lebenszeit verbringt der Mensch schlafend, allerdings ist nach wie vor unklar, wie viel Schlaf für ein gesundes Funktionieren erforderlich ist. Epidemiologische Studien zeigen, dass sich die durchschnittliche Schlafdauer zu verringern scheint, was einerseits durch manifeste Schlafstörungen zu erklären ist, aber auch Ausdruck veränderter Schlaf- und Lebensgewohnheiten sein kann. Da es aber auch auf methodische Probleme der Erfassung subjektiver Einschätzungen zum Schlaf zurückgeführt werden, kommen in epidemiologischen Studien zunehmend objektive Messmethoden wie die Aktometrie zum Einsatz. Gestörter Schlaf stellt zum einen eine eigenständige Krankheitsentität (z. B. Insomnie) dar, ist aber auch Symptom anderer Erkrankungen (z. B. Depression), weist Assoziation zu anderen Erkrankungen auf und steht in einem u-förmigen Zusammenhang mit erhöhter Mortalität und Morbidität.

**Methoden:** Im Leipziger Forschungszentrum für Zivilisationserkrankungen (LIFE), das aus Mitteln der Europäischen Union durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und aus Mitteln des Freistaates Sachsen im Rahmen der Landesexzellenzinitiative finanziert wird, wurde eine Kohorte von 10.000 Erwachsenen im mittleren bis höheren Erwachsenenalter umfangreich phänotypisiert. Teil des erweiterten Untersuchungsprogrammes war eine 1-wöchige aktometrische Untersuchung mittels SenseWear Pro3-Aktometern, aus der für ca. 2000 LIFE-Probanden Ergebnisse vorliegen.

**Ergebnisse:** Ca. 30 % der LIFE-Probanden klagten über eine subjektiv schlechte Schlafqualität (PSQI). Dem gegenüber steht eine von 20 % der Teilnehmer berichtete erhöhte subjektive Tagesmüdigkeit (ESS). Die Aktometrie ergab bei ca. 2/3 der Teilnehmer eine durchschnittliche Schlafdauer von 6–8 Stunden, allerdings nur bei ca. 50 % der Teilnehmer eine unauffällige Schlafeffizienz von 80–90 %. Konsistent zu anderen Studien schlafen Frauen im Vergleich zu Männern etwas länger, erleben dabei aber subjektiv eine schlechtere Schlafqualität. Im Vortrag sollen weiterhin erste Ergebnisse von Assoziationsstudien mit anderen im LIFE-erfassten Phänotypen (Körpertyp laut 3D-Body Scan, Vitamin D) vorgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Der zunehmende Einsatz objektiver Methoden zur Schlaf-Wach-Erfassung in epidemiologischen Studien ist zu begrüßen, da sich konsistent eine Diskrepanz zwischen objektiv gemessener und subjektiv geschätzter Schlafdauer finden lässt. Bessere Kenntnisse über den Schlaf in der Allgemeinbevölkerung sind von klinischer Bedeutung, da eine kurze Schlafdauer mit diversen somatischen Erkrankungen und einem erhöhtem Mortalitätsrisiko assoziiert ist. Eine lange Schlafdauer stellt häufig einen noch stärkeren Prädiktor für ein negatives Outcome dar, wobei der Zusammenhang zwischen Schlafdauer und Mortalität durch psychosoziale Faktoren beeinflusst wird.

**Schlüsselwörter:** Schlaf, Aktometrie, LIFE-Studie

## 121

### Mittagsschlaf, kardiovaskuläres Risiko und Mortalität – eine systematische Übersichtsarbeit

M. Zinkhan<sup>1\*</sup>, M. Burszty<sup>2</sup>, F. Pillmann<sup>3</sup>, C. Poole<sup>4</sup>, A. Stang<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Halle a. d. S., Deutschland, <sup>2</sup>Hadassah-Hebrew University Medical Center, Department of Medicine, Jerusalem, Israel, <sup>3</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik, Halle a. d. S., Deutschland, <sup>4</sup>University of North Carolina, Department of Epidemiology, Gillings School of Global Public Health, Chapel Hill, USA, <sup>5</sup>Universitätsklinikum Essen, Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Zentrum für Klinische Epidemiologie, Essen, Deutschland

**Hintergrund:** Verschiedene epidemiologische Studien untersuchten einen möglichen Zusammenhang zwischen Mittagsschlaf, kardiovaskulären Ereignissen und Mortalität. Sowohl erhöhte als auch erniedrigte Risiken für kardiovaskuläre Outcomes und Mortalität wurden berichtet. Ziel der vorliegenden Arbeit war, eine systematische Übersichtsarbeit zu Studien, die den Zusammenhang zwischen Mittagsschlaf und Mortalität sowie kardiovaskulären Outcomes untersuchten, zu erstellen. Analysen zu möglichem Publikationsbias und die Aufklärung von Heterogenität stellten einen Schwerpunkt der Übersichtsarbeit dar.

**Methoden:** Eine systematische Literaturrecherche (PubMed, Web of Science, Handsuche) wurde bis einschließlich Juli 2015 durchgeführt. Alle Studien, die den Zusammenhang zwischen Gesamtmortalität, kardiovaskulärer Mortalität oder kardiovaskulären Ereignissen und Mittagsschlaf untersuchten, wurden in die Übersichtsarbeit eingeschlossen. Zur Beurteilung des Vorliegens von Publikationsbias wurden Funnel Plots erstellt, mögliche fehlende Werte wurden durch Trim und Fill Methode imputiert. Zusätzlich wurden Begg's und Egger's Tests für Funnel Plot Asymmetrie durchgeführt. Studienspezifische Effektschätzer wurden durch Random-Effects Modelle zusammengefasst und werden mit korrespondierenden 95 % Konfidenzintervallen (95 % KI) und 95 % Prädiktionsintervallen (95 % PI) berichtet. Zum Einfluss von Studiencharakteristika auf die studienspezifischen Effektschätzer wurde eine Random-Effects-Meta-Regressionsanalyse durchgeführt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 21 Studien in die systematische Übersichtsarbeit eingeschlossen. Für das Outcome Gesamtmortalität wurden höhere Effektschätzer für den Zusammenhang zu Mittagsschlaf aus Studien unter nördlicheren Populationen im Vergleich zu südlicheren Populationen berichtet. In der Meta-Analyse zeigte sich für den Zusammenhang zwischen Mittagsschlaf und Gesamtmortalität ein 1,21 faches Mortalitätsrisiko von Mittagsschlaf im Vergleich zu Nicht-Mittagsschlaf (95 % KI 1,14–1,30, 95 % PI 1,01–1,46). Für kardiovaskuläre Outcomes wurde ein zusammengefasstes Risiko von 1,12 (95 % KI 0,95–1,33, 95 % PI 0,65–1,93) unter regulären Mittagsschlaf im Vergleich zu Nicht-Mittagsschlaf geschätzt.

**Schlussfolgerungen:** Regulärer Mittagsschlaf war in der durchgeführten Meta-Analyse mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko und einem leicht erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Outcomes assoziiert. Dieser Zusammenhang könnte aus akuten oder kumulativen physiologischen Effekten des Mittagsschlafes resultieren. Substanzielle Heterogenität zwischen den

Studien bestand hinsichtlich der untersuchten Populationen und der verwendeten Methoden, vor allem für Studien, die kardiovaskuläre Outcomes untersuchten. In zukünftigen Studien ist eine bessere Charakterisierung von Mittagsschlaf und seinen Bedingungen erforderlich, um Einflüsse auf und Folgen von Mittagsschlaf besser beurteilen zu können.

**Schlüsselwörter:** Mittagsschlaf, Mortalität, kardiovaskuläre Ereignisse, systematischer Review, Meta-Analyse

## 122

### Organmanifestation und subjektive Schlafqualität bei Sarkoidose

A. Bosse-Henck<sup>1\*</sup>, H. Wirtz<sup>1</sup>, A. Hinz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Leipzig, Department für Innere Medizin, Neurologie und Dermatologie, Abteilung Pneumologie/Schlaf Labor, Leipzig, Deutschland, <sup>2</sup>Universität Leipzig, Abteilung für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Leipzig, Deutschland

**Fragestellung:** Sarkoidose ist eine granulomatöse Systemerkrankung, die prinzipiell alle Organe befallen kann. Schlafstörungen treten bei Sarkoidosepatienten im Vergleich mit der Allgemeinbevölkerung mehr als doppelt so häufig auf. In einer großen Gruppe von Sarkoidosepatienten wird untersucht, welchen Einfluss die Organbeteiligung auf die subjektive Schlafqualität hat.

**Methode:** In Zusammenarbeit mit der Deutschen Sarkoidose-Vereinigung e. V. erhielten alle Mitglieder einen speziell entwickelten Fragebogen zugesandt. In diesem Fragebogen sollten Angaben zu den befallenen Organen, zur Therapie und zu den Begleiterkrankungen gemacht werden. Das Vorhandensein einer Schlaf-Apnoe und eines Restless legs Syndromes (RLS) wurde zusätzlich erfragt. Neben der MRC-Dyspnoe-Skala war auch der Pittsburgh Schlafqualitätsindex (PSQI) zur Erfassung der subjektiven Schlafqualität in den Fragebogen integriert. 31 % der Patienten haben geantwortet und 1197 Fragebögen konnten ausgewertet werden.

**Ergebnisse:** Eine Lungenbeteiligung bestand bei 91 %, eine extrapulmonale Beteiligung bei 65 % der Patienten. Bei 61 % waren mindestens 2 Organe involviert. Mit steigender Organbeteiligung verschlechterte sich die subjektive Schlafqualität im PSQI signifikant ( $p < 0,001$ ). Die Prävalenzen von anamnestisch bekannter Schlaf-Apnoe ( $p < 0,005$ ) und RLS, der Frauenanteil und die Begleiterkrankungen (alle  $p < 0,001$ ) nahmen zu. Im Vergleich mit der Gesamtgruppe hatten Patienten mit Knochenbeteiligung mit 83 % vs. 67 % die höchste Prävalenz für schlechten Schlaf (PSQI  $> 5$ ), Patienten mit Beteiligung von Knochen, Muskeln, Nerven, Nieren und Herz (d. h. prognostisch relevanten Organbeteiligungen) erreichten häufiger einen PSQI-Wert  $> 10$  ( $\geq 33$  % vs. 25 %) und Patienten mit anamnestisch bekannten primären Schlafstörungen schliefen signifikant schlechter.

**Schlussfolgerung:** Bei Sarkoidosepatienten mit Beteiligung von mindestens 2 Organen sollte eine Evaluation des Schlafverhaltens einschließlich Diagnostik von Restless legs Syndrom und Schlaf-Apnoe erfolgen. Da sich die Organbeteiligung im Krankheitsverlauf ändern kann, muss die Diagnostik je nach klinischem Bild auch mehrfach erfolgen.

**Schlüsselwörter:** Subjektive Schlafqualität, Sarkoidose, PSQI, Schlaf-Apnoe, Restless legs Syndrom

## 123

### Insomnie bei psychischen Störungen – die Rolle von Rumination und Reflexion

F. Pillmann\*

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik, Halle a. d. S., Deutschland

**Fragestellung:** Die chronische Insomnie entsteht durch eine Vielzahl somatischer, affektiver und kognitiver Faktoren, deren Zusammenwirken nur ansatzweise bekannt ist. Nach einer Hypothese triggern negative Kognitionen autonomes Arousal und emotionale Belastung. Eine allgemeine Grübelneigung kann dafür ein Risikofaktor sein. Es gibt auch gut belegte Zusammenhänge zwischen Grübelneigung und Depression sowie anderen psychischen Störungen. Zu unterscheiden ist zwischen potentiell adaptiver

reflexiver Selbstaufmerksamkeit und potentiell maladaptiver ruminativer Selbstaufmerksamkeit. Die vorliegende Studie hat zum Ziel, die Rolle ruminativer und reflexiver Selbstaufmerksamkeit in einer Stichprobe von psychometrisch und polysomnographisch gut charakterisierter Patienten sowie gesunden Kontrollen zu untersuchen.

**Methoden:** 205 Patienten eines Schlaflabors mit primärer Insomnie ( $n=75$ ), Insomnie bei psychischer Störung ( $n=68$ ) und Insomnie organischer Ursache ( $n=62$ ) wurden klinisch, polysomnographisch und testpsychologisch untersucht. 128 Kontrollen ohne klinische Insomnie wurden testpsychologisch untersucht. Als Fragebogenverfahren kam u. a. der Ruminations-Reflection Questionnaire (RRQ) zum Einsatz. Der RRQ fokussiert auf die formalen Aspekte der Ruminationsneigung, die Itemformulierungen sind nicht durch schlafbezogene dysfunktionale Kognitionen kontaminiert.

**Ergebnisse:** Ruminations- und Reflexionsskala weisen eine gute interne Konsistenz auf und sind bei den Kontrollen differenziell mit Depressions- und Persönlichkeitsmaßen assoziiert. Ruminations-, aber nicht Reflexionsskala sind mit Maßen der Schlafqualität bei den Kontrollen korreliert. Im Vergleich zwischen den diagnostischen Gruppen ist Ruminationsneigung erhöht bei Patienten mit einer Insomnie infolge psychischer Störung, Reflexionsneigung ist vermindert bei Patienten mit Insomnie organischer Genese. Ruminations- und Reflexionsskala weisen sich ohne Assoziation zu objektiven Maßen der Schlafqualität (Einschlafzeit, Schlaffeffizienz, WASO), aber konsistent korreliert mit schlafbezogenen dysfunktionalen Kognitionen.

**Schlussfolgerungen:** Ruminations- und Reflexionsskala sind reliablen Konstrukte mit differenziellen Zusammenhängen mit klinischen und neuropsychologischen Parametern. Ruminations- und Reflexionsskala sind konsistent assoziiert mit einer schlechten Schlafqualität bei Kontrollen ohne klinische Insomniediagnose. In einer somnologischen Spezialsprechstunde ist die Ruminationsneigung allerdings insbesondere bei Insomniepatienten mit psychischen Störungen als Hauptfaktor erhöht. Der Nachweis einer kausalen Beziehung ist aus den berichteten Querschnittsdaten nicht möglich, hier sind longitudinale Untersuchungen notwendig.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, Ruminations-Reflexion, Psychische Störungen, Polysomnographie, Dysfunktionale Kognitionen

## 124

### Evaluation eines Schlafcoaching-Programms im Rahmen der Einführung des Betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) in die Bundeswehr

S. Röttger<sup>1\*</sup>, M. Stein<sup>1</sup>, C. Sauter<sup>2</sup>, H. Danker-Hopfe<sup>2</sup>, J. T. Kowalski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, SKA Gruppe Angewandte Militärpsychologie & Forschung, Hamburg, Deutschland, <sup>2</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Kompetenzzentrum Schlafmedizin, Berlin, Deutschland

Im Rahmen eines Pilotprojektes zur Einführung des BGM in die Bundeswehr wurde vom psychologischen Dienst der Bundeswehr in Kooperation mit dem Kompetenzzentrum Schlafmedizin der Charité ein Schlafcoaching-Programm evaluiert.

Insgesamt nahmen 113 Angehörige der Bundeswehr an vier zweistündigen Terminen des Präventionsprogramms teil, in denen Informationen über das Schlafen vermittelt, Schlafprobleme analysiert und Empfehlungen für die Behebung der Schlafprobleme gegeben wurden. Evaluationsdaten zu den Zeitpunkten vor Beginn der Intervention (t1) und nach Abschluss der Intervention (t2) liegen von 23 Teilnehmern vor.

Die Mittelwerte der sechsstufigen WHO-Wohlbefindensskala lagen bei 3,4 vor und 4,5 nach dem Training, so dass ein signifikanter Anstieg des Wohlbefindens zu verzeichnen war,  $t(22)=-5,15$ ,  $p<.001$ . Die Irritation, eine fünfstufige Skala für leichte belastungsinduzierte psychische Beeinträchtigungen (Mohr et al., 2005), sank im Verlauf des Schlafcoachings signifikant von 2,8 auf 2,6,  $t(21)=2,69$ ,  $p=0,01$ .

Die Teilnehmer des Schlafcoachings gaben am Ende des Kurses zudem ein signifikant höheres Ausmaß an gesundheitsbezogenen Kognitionen und Verhaltensweisen an, welche mit den fünfstufigen Self-Care Skalen des Health Oriented Leadership Questionnaire (Franke & Felfe, 2011) gemessen wurden.

Die Self-Care Awareness stieg von 3,8 auf 4,1,  $t(21)=-2,87$ ,  $p=0,009$ , das Self-Care Behaviour von 3,4 auf 3,8,  $t(21)=-3,74$ ,  $p=0,001$ . In einer anderen Gruppe von Bundeswehrangehörigen, die im gleichen Zeitraum nicht am Schlafcoaching teilnahmen, zeigten sich diese Unterschiede nicht.

#### Literatur:

1. Franke F, Felfe J (2011). Diagnose gesundheitsförderlicher Führung-Das Instrument „Health-oriented Leadership“. In: Badura B, Ducki A, Schröder H, Klose J, Macco K (Hrsg) Fehlzeiten-Report 2011, Springer, Heidelberg, S 3–13
2. Mohr G, Rigotti T, Müller A (2005) Irritation-ein Instrument zur Erfassung psychischer Beanspruchung im Arbeitskontext. Skalen- und Itemparameter aus 15 Studien. *Arbeits- und Organisationspsychologie* 49(1):44–48
3. Schumacher J, Leppert K, Gunzelmann T, Strauß B, Brähler E (2005) Die Resilienzskala – Ein Fragebogen zur Erfassung der psychischen Widerstandsfähigkeit als Personmerkmal. *Klin Psych, Psychiatr Psychother* 53:16–39

## 125

### Machbarkeit und Evaluation eines vierwöchigen Schlaf-Coaching-Angebots

C. Sauter<sup>1\*</sup>, J. T. Kowalski<sup>2</sup>, M. Stein<sup>2</sup>, H. Danker-Hopfe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Kompetenzzentrum Schlafmedizin, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, SKA Gruppe Angewandte Militärpsychologie & Forschung, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Aufgrund von besonderen beruflichen Belastungen ist die Prävalenz von Schlafstörungen bei Bundeswehrangehörigen höher als in der Allgemeinbevölkerung. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde ein kurzeitiges Schlaf-Coaching-Programm für die Bundeswehr konzipiert und begleitend evaluiert. Die Effektivität dieses Schlaf-Coachings wurde mit objektiven und subjektiven Untersuchungsmethoden überprüft.

**Methoden:** Das Schlaf-Coaching wurde als 4-wöchiges ambulantes Gruppenprogramm entwickelt und richtet sich an Bundeswehrangehörige, die ihre Schlafqualität verbessern wollen. Der Effekt des Schlaf-Coachings wurde mit einem Wartegruppen-Kontroll- und Cross-over-Design überprüft. Die objektive Schlafqualität wurde mit ambulanter Polysomnografie nach den AASM-Richtlinien an je zwei Nächten vor Beginn des Schlaf-Coachings (t0), nach Beendigung des Schlaf-Coachings der 1. Therapiegruppe (t1), und nachdem die Wartegruppe ebenfalls am Schlaf-Coaching teilgenommen hat (t2), untersucht. Die subjektive Schlafqualität wurde mit Abend- und Morgenprotokollen, mit mehrwöchigen Schlaf-tagebüchern, mit dem Pittsburgh Schlafqualitäts-Index (PSQI), dem Insomnie Schweregradindex (ISI) und der Epworth Schläfrigkeitsskala (ESS) wiederholt zu den zuvor genannten Zeitpunkten und in einer Follow-Up Untersuchung nach 3 Monaten erfasst.

**Ergebnisse:** Das Schlaf-Coaching wurde an vier verschiedenen Standorten der Bundeswehr angeboten und umfasst vier Module: „Gesunder Schlaf“, „Gestörter Schlaf“, „Chronobiologische Grundlagen“ und „Tagesschläfrigkeit“. Insgesamt wurden 65 Personen in die Studie eingeschlossen, davon schieden 8 Personen vorzeitig aus gesundheitlichen, familiären oder zeitlichen Gründen aus. Von den 57 Teilnehmenden waren 42 männlich und 15 weiblich, mit einem mittleren Alter von  $40,6 \pm 10,6$  Jahren (Range: 18–58 Jahre). Die Therapie (TG)- und die Warte-Kontrollgruppe (KG) unterschieden sich weder im Alter ( $p=0,778$ ), noch in der Verteilung der Geschlechter ( $p=0,142$ ), und auch nicht im Ausgangswert des PSQI ( $p=0,164$ ), der ISI ( $p=0,651$ ) und der ESS ( $p=0,759$ ). In beiden Gruppen kam es von t0 zu t2 zu einer signifikanten Verbesserung der Schlafqualität (PSQI:  $p<0,001$ ; ISI: TG:  $p=0,004$ ; KG:  $p<0,001$ ) und der Tagesschläfrigkeit (ESS: TG:  $p=0,002$ ; KG:  $p=0,012$ ). Die objektiven Daten werden aktuell ausgewertet und werden auf dem Symposium präsentiert.

**Schlussfolgerungen:** Das Schlaf-Coaching hat einen positiven Effekt auf die subjektive Schlafqualität und die Tagesschläfrigkeit und eignet sich als Präventivmaßnahme zur Schlaf- und Gesundheitsförderung.

**Schlüsselwörter:** Schlaf-Coaching, subjektive Schlafqualität, objektive Schlafqualität, Tagesschläfrigkeit, Insomnie-Therapie

### Schlaf vor, während und nach einem Auslandseinsatz in Afghanistan

H. Danker-Hopfe<sup>1\*</sup>, C. Sauter<sup>1</sup>, P. Zimmermann<sup>2</sup>, U. Wesemann<sup>2</sup>, J. T. Kowalski<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Kompetenzzentrum Schlafmedizin, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Bundeswehrkrankenhaus Berlin, Psychotraumazentrum, Berlin, Deutschland, <sup>3</sup>Helmut-Schmidt-Universität, SKA Gruppe Angewandte Militärpsychologie & Forschung, Hamburg, Deutschland

**Einleitung:** Eine Studie der RKI ergab, dass 20 % der im Rahmen der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland ( $n=8152$ ) potenziell klinisch relevante Schwierigkeiten hatten, ein- und/oder durchzuschlafen (Schlack et al. 2013). Eine Studie an deutschen Soldaten ohne und 12 Monate nach einem Auslandseinsatz ergab, dass die Prävalenz mit 38 bzw. 42 % deutlich höher liegt als in der Allgemeinbevölkerung (Heinrich et al. 2015). Eine Studie von Gehrman et al. (2013) hat gezeigt, dass mit dem Einsatz assoziierte Traumata sowie insomnische Beschwerden vor Beginn des Auslandseinsatzes signifikante Prädiktoren für das spätere Auftreten von PTSD, Depression und Angststörungen sind.

Ziel der vorliegenden *prospektiven* Studie war es, 1) die Schlafqualität mit standardisierten *messinstrumenten* zu erfassen, 2) die Schlafqualität *prospektiv* vor, während und nach dem Einsatz (Einsatzgruppe, EG) zu erfassen und 3) die beobachteten Veränderung der Schlafqualität im Längsschnitt im Vergleich zu denen einer zeitgleich untersuchten Kontrollgruppe (KG) zu diskutieren.

**Methoden:** Es handelt sich um eine Fragebogenbasierte longitudinale Datenerhebung an Bundeswehrsoldaten vor ( $t_0$ : EG:  $n=118$ ; KG:  $n=146$ ), während ( $t_1$ : EG:  $n=62$ ; KG:  $n=98$ ), sowie unmittelbar ( $t_2$ : EG:  $n=80$ ; KG:  $n=63$ ) nach ihrer Rückkehr aus einem sechsmonatigen Auslandseinsatz in Afghanistan. In der Studie wurde der Schlaf mit dem Pittsburgh Schlafqualitäts-Index (PSQI) und die Tagesschläfrigkeit mit der Epworth Schläfrigkeitsskala (ESS) untersucht.

**Ergebnisse:** Bereits vor Beginn des Einsatzes hatten 35,0 % der 40 Untersuchten der EG, für die für alle drei Messzeitpunkte Daten vorlagen, eine beeinträchtigte subjektive Schlafqualität, dieser Anteil war zum Zeitpunkt  $t_1$  unverändert. Nach Ende des Einsatzes kehrte bei jedem zweiten von ihnen die Schlafqualität in den normalen Bereich zurück ( $t_2$ : 17,5 % mit beeinträchtiger Schlafqualität). Bei den 49 Untersuchten der KG lagen die entsprechenden Häufigkeiten bei  $t_0$ : 28,6 %,  $t_1$ : 36,7 % und  $t_2$ : 18,4 %. Zur Schläfrigkeit lagen vollständige Informationen für 45 Soldaten der EG und 47 Soldaten der KG vor. Vor Beginn des Auslandseinsatzes wiesen 17,8 % der EG eine erhöhte Tagesschläfrigkeit auf, in der KG waren es 0 %. Der Anteil stieg in der EG während des Einsatzes auf 22,2 % und blieb auf diesem Niveau auch nach der Rückkehr konstant. In der KG stieg der Wert auf 10,6 % ( $t_1$ ) bzw. 8,5 % ( $t_2$ ).

**Schlussfolgerungen:** Mehr als ein Drittel der untersuchten Soldaten leidet bereits vor dem Einsatz unter einem gestörten Schlaf. Die Einschlafneigung war in der EG zu allen drei Zeitpunkten höher als in der KG und variiert relativ unabhängig von der Schlafqualität. Da es erst nach dem Einsatz zu einer Verbesserung der Schlafqualität kommt, sollten geeignete präventive Maßnahmen angeboten werden, um die beeinträchtigte Schlafqualität unter Soldaten bereits im Vorfeld zu verbessern.

**Schlüsselwörter:** Subjektive Schlafqualität, Bundeswehr, Auslandseinsatz, PSQI, ESS

### Schlafstörungen bei PTBS – Auswirkungen einer zweiwöchigen Alptraumtherapie auf den Schlaf

C. Alliger-Horn\*

Bundeswehrkrankenhaus Berlin, VI B, Berlin, Deutschland

**Hintergrund:** Schlafstörungen gehören zu den typischen Kernsymptomen von psychischen Traumafolgestörungen (Wittmann et al., 2007; Hansen et al., 2013). In amerikanischen Studien berichten 70–91 % der kriegstraumatisierten Soldaten mit einer PTBS Diagnose von Alptraumstörungen (Mahler et al., 2006). Für deutsche kriegstraumatisierte Soldaten liegen bisher keine ausreichenden Forschungsergebnisse zur spezifischen Therapie von traumabedingten Alpträumen vor. Die Praxis der letzten Jahre zeigt bei einer Vielzahl von Traumatisierten trotz des Einsatzes evidenzbasierter Behandlungsmaßnahmen chronische Verläufe mit auffälliger Restsymptomatik (Alliger-Horn et al., 2014; Zimmermann et al., 2005). Eine modifizierte Form der verhaltenstherapeutischen Methode der Imagery Rehearsal Therapy (IRT; Krakow (2001)) wird deshalb aktuell komplementär im Bundeswehrkrankenhaus Berlin in der Behandlung traumabedingter Alpträume bei Soldaten eingesetzt und dabei an die Bedürfnisse dieses speziellen Klientels angepasst und evaluiert.

**Methode:** Ersten vorläufige Ergebnisse zur Anwendung dieser modifizierten, komplementären IRT im Rahmen einer Pilotstudie an aktuell 10 männlichen Soldaten ( $M=34,5$  Jahren ( $SD=9,5$ , Bereich 25–53 Jahre) mit wöchentlich, chronischen Alpträumen vor dem Hintergrund einer chronischen PTBS nach ICD-10 sollen vorgestellt und diskutiert werden. Der Schwerpunkt soll dabei auf der Beschreibung der Besonderheiten der IRT – Intervention bei chronischer PTBS und der Darstellung der Veränderung ausgewählter psychologischer Parameter nach einer zweiwöchigen Behandlung liegen. Dabei werden neben störungsübergreifenden Parametern der Depression (BDI-II, Beck – Depressionsinventar), der Trauma-beschwerdesymptomatik (Intrusionen im PDS, Posttraumatic Diagnostic Scale) auch Veränderungen in einzelnen störungsspezifischen Parametern (NFQ (Nightmare Frequency Questionnaire), NDQ (Nightmare Distress Questionnaire), NES (Nightmare Effect Survey)) präsentiert.

**Resultate:** Die vorläufigen ersten Resultate der Pilotstudie ( $N=10$ ) dokumentieren signifikante Verbesserungen der depressiven Beschwerdelast mit BDI-II ( $\chi^2(9, N=10)=3,10, p \leq .05$ ), der intrusiven Symptomatik der Patienten im PDS ( $\chi^2(9, N=10)=2,30, p \leq .05$ ) und der Alptrauhäufigkeit im NFQ Teil I und II (Teil I:  $\chi^2(9, N=10)=5,81, p \leq .05$ ; Teil II:  $\chi^2(9, N=10)=3,50, p \leq .05$ ). Zugleich zeigen sich in den Angaben zur generellen Alptraubelastung ( $\chi^2(8, N=10)=2,84, p \leq .05$ ), zur Auswirkung auf den Schlaf ( $\chi^2(8, N=10)=2,81, p \leq .05$ ) und zur Auswirkung auf den Tag ( $\chi^2(8, N=10)=2,07, p \leq .05$ ) ebenfalls signifikante Verbesserungen im NDQ. Auch die subjektiv wahrgenommene allgemeine Leistungsbeeinträchtigung ( $\chi^2(9, N=10)=2,70, p \leq .05$ ) und Beeinträchtigung der erlebten geistigen Gesundheit ( $\chi^2(9, N=10)=5,25, p \leq .05$ ) im NES beschreiben signifikante Verbesserungen.

Die Ergebnisse der Katamnese und Resultate zur Veränderung physiologischer Parameter aus der Postmessung im Rahmen von Schlaflabormessungen stehen aktuell noch aus.

**Zusammenfassung:** Insgesamt präsentieren die vorläufigen ersten Resultate einer Pilotstudie an 10 chronisch traumatisierten Soldaten mit chronischen Alpträumen eine erfreuliche Reduktion störungsspezifischer und störungsübergreifender psychischer Parameter. Dabei scheint der Einsatz gezielter imaginativer verhaltenstherapeutischer Modifikation unter Nutzung von „compassionate imagery“ gerade traumaassoziierte Alpträume bei Soldaten günstig zu beeinflussen. Die Anwendung der verschiedenen psychotherapeutischen Wirkelemente von IRT (imaginative Modifikation und Verbesserung der Selbstwirksamkeit) werden diskutiert.

**Schlüsselwörter:** Bundeswehrsoldaten, chronische PTBS, Alpträume, Imagery rehearsal therapy, Verhaltenstherapie



128

**Kognitive Verhaltenstherapie bei Insomnien – ein Update**

H.-G. Weeß\*

Interdisziplinäres Schlafzentrum, Pfalzkrankenhaus, Klingenmünster, Deutschland

Insomnien werden überwiegend durch die Gabe von Hypnotika und dem Einsatz der kognitiven Verhaltenstherapie für Insomnien (KVT-I) behandelt. Langzeitkatamnesen konnten eine bis zu 3-jährige Effektivität der KVT-I nachweisen (Backhaus et al., 2001). Im deutschsprachigen Raum stehen für die KVT-I mehrere Manuale zur Verfügung [2, 5, 8].

Nicht zuletzt aus Effizienzgründen wurden Stepped Care Modelle [3, 4, 9] vorgeschlagen, welche in Abhängigkeit zum Schweregrad der Insomnie, zum zu leistenden Zeitaufwand und dem Ausbildungsstand der Behandler von der Primärarztbene bis zum stationären Setting reichen. Koffel et al. (2015) belegen zudem in Rahmen einer Meta-Analyse eine gute Wirksamkeit der KVT-I in Gruppen.

Standardisierte Verfahren über das Internet, CDs oder DVDs zur besseren Erreichbarkeit der Patienten sind in der Entwicklung und erste Ergebnisse zur Wirksamkeit liegen vor [1, 9]. Internet-basierte KVT-I wie die Programme SHUTi (Ritterband et al., 2009) oder SLEEPiO [4] zeigen in Wirksamkeitsstudien gute Effektstärken der Behandlung, die allerdings etwas niedriger sind als sie für Einzeltherapien ermittelt wurden. Weiterhin sind Studien zur komorbiden Insomnie bedeutsam, die belegen, dass insomnische Symptome im Rahmen einer komorbiden Insomnie auch auf KVT-I ansprechen und in vielen Fällen ein simultaner positiver Effekt auf die komorbide Symptomatik zu erzielen ist.

Zusammenfassend belegt die umfangreiche Literatur, dass die KVT-I bei Patienten mit chronischer Insomnie wirksam ist, katamnestische Daten belegen, dass die KVT-I auch langfristig über den eigentlichen Behandlungszeitraum hinaus wirksam ist.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, Psychotherapie, Verhaltenstherapie, KVT-I, Behandlung

**Literatur**

- Cheng SK, Dizon J (2012) Computerised cognitive behavioural therapy for insomnia: a systematic review and meta-analysis. *Psychother Psychosom* 81(4):206–216
- Crönlein T (2013) Primäre Insomnie – Ein Gruppentherapieprogramm für den stationären Bereich. Hogrefe, Göttingen
- Edinger JD (2009) Is it Time to Step Up to Stepped Care with our Cognitive-Behavioral Insomnia Therapies? *Sleep* 32(12):1539–1541
- Espie CA (2009) "Stepped care": a health technology solution for delivering cognitive behavioral therapy as a first line insomnia treatment. *Sleep* 32:1549–1558
- Hertenstein E, Spiegelhalder K, Johann A, Riemann D (2015) Prävention und Psychotherapie der Insomnie. Kohlhammer, Stuttgart
- Koffel EA, Koffel JB, Gehrman PR (2015) A meta-analysis of group cognitive behavioral therapy for insomnia. *Sleep Med Rev* 19:6–16
- Riemann D, Perlis ML (2009) The treatments of chronic insomnia: A review of benzodiazepine receptor agonists and psychological and behavioral therapies. *Sleep Med Rev* 13:205–214
- Spiegelhalder K, Backhaus J, Riemann D (2011) Schlafstörungen – Fortschritte der Psychotherapie. Hogrefe, Göttingen
- Vincent N, Walsh K (2013) Stepped Care for Insomnia: An Evaluation of Implementation in Routine Practice. *JCSM* 9(03):

129

**Psychologie des Schlafs und Relevanz für Schlafstörungen**

S. Gais\*

Universität Tübingen, Medizinische Psychologie und Verhaltensneurobiologie, Tübingen, Deutschland

Der Schlaf ist ein Bewusstseinszustand, der eine wichtige Rolle für die ordnungsgemäße Funktion kognitiver Prozesse spielt. Die Regulation von Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Emotion und Motivation benötigt den Schlaf, und Schlafmangel beeinträchtigt die kognitive Leistungsfähigkeit. Schlafstörungen stellen daher eine große Belastung für die betroffenen Personen dar und können zu deutlichen Leistungseinbußen führen. Obwohl der Schlaf sowohl einen Bewusstseinszustand als auch ein Verhalten

darstellt und daher klar in die Domäne der Psychologie fällt, wurde er lange Zeit als Zustand reiner Inaktivität behandelt und in der psychologischen Forschung nur am Rande beachtet. Auch bei den Störungsbildern wird er häufig nur als Begleitsymptom anderer Störungen gesehen. Bei Schlafstörungen ist der erste Ansprechpartner im Allgemeinen der Hausarzt, der meist Hypnotika zur Behandlung verschreibt, obwohl sich die kognitive Verhaltenstherapie als mindestens ebenso wirksam erwiesen hat. Sie stellt im Gegensatz zur Pharmakotherapie eine ursächliche Behandlung dar, hat eine langanhaltende Wirkung und keine Nebenwirkungen. Dieser Beitrag soll einerseits einen Überblick darüber geben, wie sich Kognition, Emotion und Verhalten und Schlaf gegenseitig beeinflussen, und andererseits darstellen, welche Bedeutung der Schlaf aktuell in der psychologischen Grundlagenforschung sowie in der klinisch-psychologischen Forschung und Therapie einnimmt. Es wird aufgezeigt, an welchen Stellen die psychologische Forschung den Schlaf und die zirkadiane Rhythmik noch stärker berücksichtigen kann, sowie welche Bereiche des klinisch-therapeutischen Angebots für Schlafstörungen erweitert werden könnten.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, Verhaltenstherapie, Kognition, Gedächtnis, zirkadiane Rhythmik

130

**Schlaf, Schlaflosigkeit und psychische Erkrankungen**

D. Riemann\*

Uniklinik Freiburg, Klinische Psychologie und Psychophysiologie, Freiburg i. Br., Deutschland

Insomnie (= Schlaflosigkeit) ist definiert als Klage über Ein- und/oder Durchschlafstörung, frühmorgendliches Erwachen und damit assoziierte Beeinträchtigungen der Tagesbefindlichkeit, etwa Müdigkeit, Konzentrations- und Leistungsschwierigkeiten, Stimmungsschwankungen etc. Chronische Insomnie, d.h. die Persistenz der Beschwerde über 3 Monate hinaus, betrifft ca. 10 % der Bevölkerung in Industrieländern. Ursächlich dafür sind körperliche und psychische Erkrankungen, darüber hinaus gibt es eine Sonderform der Insomnie, die sogenannte insomnische Störung, die unabhängig von körperlichen oder psychischen Erkrankungen auftritt. In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass sowohl auf psychologischer als auch neurobiologischer Ebene viele Evidenzen dafür sprechen, dass Insomnien durch Hyperarousal (= Übererregung) ausgelöst und aufrechterhalten werden. Dieses Konzept hat sich als äußerst hilfreich im Hinblick auf die Erforschung der Ätiologie und Pathophysiologie insomnischer Störungen erwiesen. Ebenso ist es von hoher Relevanz für die Therapie. Während heutzutage medikamentöse Interventionen wie etwa Benzodiazepin-Rezeptor-Agonisten primär als Kurzzeitintervention angesehen werden und nicht tauglich für die Langzeittherapie erscheinen, hat sich gezeigt, dass kognitive Verhaltenstherapie der Insomnien die erste Therapiewahl darstellt und auch durch viele Evidenzen belegt ist. Darunter versteht man eine Kombination aus Entspannungstechniken inklusive Achtsamkeit, Regeln zur Schlafhygiene, klassische verhaltenstherapeutische Techniken wie Schlafrestriktion und Stimuluskontrolle sowie kognitive Techniken zur Reduktion nächtlicher Grübeleien. Insomnien sind darüberhinaus von hoher Relevanz für psychische Erkrankungen, da diese sehr häufig von Schlaflosigkeit begleitet werden. Dies gilt insbesondere für depressive Erkrankungen, die häufig mit insomnischen Symptomen im Vorfeld beginnen und bei denen die Insomnie häufig über den aktuellen Krankheitszeitraum hinaus persistieren. Wir konnten inzwischen belegen, dass Insomnien auch einen unabhängigen Risikofaktor dafür darstellen, depressiv zu erkranken. Daraus ergibt sich die gesundheitspolitisch hoch relevante Frage, ob die Behandlung von Insomnien der Prävention psychischer Erkrankungen dienen könnte – erste Ergebnisse weisen in diese Richtung.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, Depression, Psyche, REM-Schlaf, Prädiktor



131

### Alpträume und deren Behandlung

R. Pietrowsky\*

Heinrich-Heine-Universität, Klinische Psychologie, Düsseldorf, Deutschland

Alpträume kommen in der psychotherapeutischen Praxis relativ häufig vor und sind ein Leitsymptom der Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS). Abgesehen vom Auftreten im Rahmen einer PTBS wurde ihnen bislang wenig Beachtung geschenkt. Entsprechend gab es kaum etablierte Behandlungsverfahren zur Behandlung von Alpträumen, sowohl bei einer PTBS als auch für unabhängig davon auftretende (idiopathische) Alpträume. Es werden neben der Epidemiologie, Prävalenz und Ätiologie von Alpträumen unterschiedliche Behandlungsformen von Alpträumen vorgestellt. Schwerpunktmäßig wird dabei die Imagery Rehearsal Therapie (IRT) vorgestellt, als gegenwärtig effektivste Methode zur Behandlung von Alpträumen.

**Schlüsselwörter:** Alpträume, Prävalenz, Behandlung, Imaginatives Überschreiben, IRT

132

### Schlafstörungen im Kindes- und Jugendalter und deren Therapie

A. A. Schlarb, M. Zschoche\*

Universität Bielefeld, AE 7 Klinische Psychologie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Bielefeld, Deutschland

Ein- und Durchschlafprobleme, unerholsamer Schlaf, Widerstände beim Zu-Bett-gehen oder auch Alpträume treten bei Kindern und Jugendlichen häufig auf. Diese Schlafprobleme beeinflussen neben der Tagesbefindlichkeit der Kinder auch deren Schulleistungen und das Familienklima in negativer Weise. Um den negativen Konsequenzen der Schlafprobleme von Kindern und Jugendlichen entgegenzuwirken, wurden altersangepasste Schlaftrainings entwickelt und in verschiedenen Studien auf ihre Wirksamkeit hin überprüft. Im Mini-KiSS Programm erhalten Eltern von Kindern im Alter zwischen 6 Monaten und 4 Jahren in 6 Gruppensitzungen Hilfe im Umgang mit dem Schlafproblem ihres Kindes. Das KiSS Programm für Kinder zwischen 5 und 10 Jahren und deren Eltern gibt sowohl den Kindern als auch deren Eltern in jeweils 3 Gruppensitzungen Anregungen und Hilfestellungen für den Umgang mit den Schlafproblemen der Kinder. Im Jugendalter wurde der Anteil der Elternsitzungen weitestgehend reduziert, da mit zunehmendem Alter der Einfluss der Eltern auf das Schlafverhalten der Kinder sinkt. So erhalten die Jugendlichen im Alter von 11 bis 17 Jahren im JuSt Programm in 5 Gruppensitzungen Informationen, wie sie mit ihrem Schlafproblem und damit assoziierten Themen umgehen und die Schlafprobleme überwinden können. Die Eltern der Jugendlichen werden in einer Gruppensitzung über die Inhalte des JuSt Trainings informiert und bekommen Tipps für den Umgang mit dem Schlafproblem ihres Kindes. Es werden die verschiedenen altersangemessenen Schlaftrainingsprogramme und die Ergebnisse der Studien zur Wirksamkeit vorgestellt.

**Schlüsselwörter:** Kinder, Jugendliche, Insomnie, Alpträume, Behandlung

133

### Perakute Entwicklung einer Narkolepsie – überraschende Differenzialdiagnose

S. Kotterba<sup>1</sup>, R. Bähr<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Leer gGmbH, Klinik für Geriatrie, Leer, Deutschland, <sup>2</sup>Klinik für Neurologie, Ammerlandklinik Westerstede, Westerstede, Deutschland

Ein 60-jähriger Lehrer, der bisher keine wesentlichen Erkrankungen hatte, verspürte einen Leistungsknick. Kurzfristig traten grippeähnliche Symptome auf.

Die Konzentration verschlechterte sich. Plötzlich traten Schlafattacken auf. Er führte Fehlhandlungen aus und berichtete über lebhaftere Träume. In der neuropsychologischen Testung Auffälligkeiten der Vigilanz und des Gedächtnisses. Da nicht unmittelbar ein Schlaflaborplatz zur Verfügung

stand, wurde er adjuvant mit Modafinil unter stationären Bedingungen behandelt. Der Vigilanzbefund verbesserte sich, wegen der Konzentrationsstörungen bestand Berufsunfähigkeit.

Die weitere Diagnostik erbrachte dann unerwartete Befunde.

134

### 12-jährige Patientin mit imperativem Schlafzwang, Schlafähmung, Wesensveränderung: Diagnose eindeutig, oder?

U. Blümlein<sup>1</sup>, S. Stolz<sup>1</sup>, T. Erler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Carl-Thiem-Klinikum, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Cottbus, Deutschland, <sup>2</sup>Klinikum Westbrandenburg, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Potsdam, Deutschland

**Fragestellung:** Wir berichten über eine 12-jährige Patientin, die seit 9 Monaten unter plötzlichem Einschlafen in der Schule leidet. Teilweise besteht dabei ein Tonusverlust, teils gehe die Patientin dann im Schlaf umher oder robbe auf dem Boden. Die Schlafdauer beträgt in diesen Situationen 5–45 Minuten, es besteht eine Amnesie für die Episoden.

In einer anderen Klinik wurde die Diagnose einer Narkolepsie gestellt und eine Therapie mit Coffein begonnen, diese wurde nach 3 Monaten aufgrund von Nebenwirkungen (Bauchschmerzen) beendet. In einem weiteren stationären Aufenthalt wurde die Diagnose einer Narkolepsie verworfen und eine kinderpsychiatrische Betreuung begonnen. Deren Fortführung lehnte die Familie ab.

Die Vorstellung in unserer Klinik erfolgte mit dem Wunsch der Sicherung der Narkolepsie. Bereits im Aufnahmegespräch schlief die Patientin plötzlich ein und zeigte einen Tonusverlust. Während des stationären Aufenthaltes traten u. a. aus dem Schlaf heraus Myoklonien und Halluzinationen mit starker emotionaler Erregung auf.

**Patienten und Methoden:** Es erfolgte umfangreiche Diagnostik mit mehrtägiger klinischer Beobachtung, Wach- und Schlaf-EEG, Polysomnografie über 2 Nächte, multiplem Schlaflatenztest, Untersuchung von HLA-DRB1\*1501, HLA-DQB1\*0602 und schließlich Bestimmung von Hypocretin im Liquor. In der Zwischenzeit, nach dem ersten stationären Aufenthalt in unserer Klinik, trat eine deutliche Progredienz der Symptomatik ein, ein Schulbesuch war nun seit 6 Monaten nicht mehr möglich. Aufgrund der ungewöhnlichen Symptomatik und anhand der Befunde handelte es sich nicht um eine Narkolepsie.

Differentialdiagnostisch wurde daraufhin auch ein Krankheitsbild erwogen, dass in der Kinder- und Jugendmedizin gut bekannt, aber meist schwer diagnostizierbar ist. Typisch ist hier die Notwendigkeit umfangreicher Diagnostik und Therapie bei sehr kompliziertem Krankheitsverlauf. Narkolepsie ist eine unterdiagnostizierte Erkrankung (26–50 Erkrankungen/100.000).

Zwei Manifestationsgipfel liegen in der 2. und der 4. Lebensdekade (damit auch im Kindes- und Jugendalter).

135

### Was tun, wenn alle Überdruckbeatmungsverfahren versagen? Ist die Hypoglossusstimulation besser als unser Goldstandard? Ein spezieller und interessanter Einzelfall.

A. Eckert\*, C. Breunig, M. Bloching

HELIOS-Klinikum Berlin-Buch, HNO, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** In der Behandlung Schlaf bezogener Atmungsstörungen sind Überdruckbeatmungsverfahren zu Recht unser Goldstandard. Obstruktive Apnoen können mit den etablierten Verfahren CPAP oder BIPAP in aller Regel wirkungsvoll vermieden werden. Bei schwierigen Titrationen, z. B. beim Auftreten von zentralen Apnoen unter der Therapie können mit alternativen Beatmungsmodi (BIPAP ST oder ASV) Erfolge erreicht werden. Aber wie gelingt es, Patienten suffizient zu versorgen, wenn alle Beatmungsverfahren versagen?

Und worin liegt der Grund für das Versagen der Beatmungstherapie?

**Patienten und Methoden:** Eine 68-jährige Patientin mit z. n. Herzinfarkt und ACVB leidet unter einem reinen obstruktiven Schlafapnoe-Syndrom mit einem AHI von 35,4/h. Der BMI der Patientin beträgt 28,9 kg/m<sup>2</sup>. Bei z. n. Tonsillektomie im Kindesalter zeigt sich der Zungengrund in der HNO-fachärztlichen Untersuchung massiv hyperplastisch, der übrige Spiegelbefund ist unauffällig. Der maximale Unterkiefervorschub der Patientin beträgt 0,8 cm.

Polysomnographische Untersuchungen wurden mit 16-Kanälen auf Alice 6 abgeleitet.

Für eine kombinierte Titration mit einer CPAP-Anpassung unter einer Unterkieferprotrusionsschiene (UKPS) wurde eine Tomed Somnoguard AP verwendet.

Die Schlafvideoendoskopie wurde anästhesiologisch überwacht im Operationsaal des HELIOS Klinikums Berlin-Buch durchgeführt.

Die Implantation des Hypoglossusstimulators (Upper Airway Stimulation, Firma Inspire) erfolgte durch die Klinik für HNO-Heilkunde, Kopf-Halschirurgie und Kommunikationsstörungen im HELIOS Klinikum Berlin-Buch nach Kostenübernahme durch Einzelfallbeantragung beim Kostenträger.

**Schlüsselwörter:** Hypoglossusstimulation, Zungengrundhyperplasie, Titration, CPAP/BIPAP, Kollaps

### 136

#### Therapie der OSA mittels CPAP – Zielgrößen einer erfolgreichen Behandlung

G. Nilius\*

HELIOS Klinik Hagen – Ambrock, Pneumologie/Thoraxchirurgie, Hagen, Deutschland

Die Wirksamkeit (efficacy) einer CPAP-Therapie hinsichtlich der Beseitigung von obstruktiven Atmungsstörungen bei obstruktiver Schlaf-Apnoe ist sehr hoch. Wurde die Titration richtig durchgeführt, sind in der großen Mehrzahl der Patienten die Atmungsstörungen beseitigt. In der Regel wird eine Reduktion des AHI auf Werte kleiner 5/h als Zielgröße gefordert. Nicht so klar ist die Datenlage hinsichtlich der zentralen Atmungsstörungen. Oftmals verschwinden unter der CPAP-Therapie residuale zentrale Ereignisse nach einigen Wochen ohne weitere Druckmodifikation. Nach den negativen Ergebnissen der SERVE-HF Studie bei herzinsuffizienten Patienten, besteht eine große Unsicherheit, ab welchem Ausmaß zentrale Atmungsstörungen einer speziellen Therapie bedürfen.

Das große Problem der CPAP-Therapie liegt in der regelmäßigen Akzeptanz der Therapie im häuslichen Umfeld (effectiveness). Aus prinzipiellen pathophysiologischen Überlegungen lässt sich ableiten, dass jegliche Obstruktion der Atemwege vermieden werden sollte. Dies ist jedoch im Alltag nur in wenigen Fällen zu erreichen und es stellt sich die Frage, an welchen Zielgrößen eine CPAP-Therapie beurteilt werden soll. Studien zeigen, dass eine deutliche Reduktion des kardiovaskulären Risikoprofils schon bei einer Nutzung von mehr als 4 h pro Nacht eintritt. Aber auch schon geringere Nutzungszeiten scheinen bereits günstige Effekte auszulösen. Betrachtet man hingegen Schläfrigkeit und Lebensqualität als Zielgröße, so wäre eine möglichst konsequente Nutzung zu fordern.

### 137

#### Beurteilung der Therapieeffektivität bei OSA: Was gilt es neben AHI und Compliance zu beachten?

W. Galetke\*

Krankenhaus der Augustinerinnen, Köln, Deutschland

Die Therapie einer schlafbezogenen Atmungsstörung soll die bestehenden obstruktiven Ereignisse weitgehend eliminieren und die bestehenden Symptome lindern. Häufig werden zur Beurteilung der Therapieeffektivität der unter der Behandlung resultierende Apnoe-Hypopnoe-Index und die Compliance oder Adhärenz der Therapie herangezogen.

In dem Vortrag soll diese Vorgehensweise kritisch betrachtet und darüber hinausgehende Parameter zur Güte einer therapeutischen Maßnahme beim obstruktiven Schlafapnoe-Syndrom beleuchtet werden.

**Schlüsselwörter:** OSAS, Therapieeffektivität, Compliance, AHI, SBAS

### 138

#### Vergleich verschiedener Therapieverfahren unter Berücksichtigung der Compliance

B. A. Stuck\*

Universitätsklinikum Essen, Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Essen, Deutschland

Zur Therapie der obstruktiven Schlafapnoe (OSA) stehen unterschiedliche Therapiemaßnahmen zur Verfügung, die in Abhängigkeit von der Schwere der Atmungsstörung, der patientenspezifischen demographischen Faktoren, dem Vorliegen relevanter Komorbiditäten, der individuellen Anatomie und dem Patientenwunsch individuell ausgewählt werden müssen. Entscheidend für die Auswahl der jeweiligen Therapie ist dabei insbesondere das Wechselspiel zwischen der Effektivität einer therapeutischen Maßnahme und der zu erwartenden Therapietreue im Einzelfall. Die Compliance gegenüber einer CPAP-Therapie wurde in zahlreichen Studien untersucht, obgleich die zugrundeliegenden Definitionen der Compliance und die berichteten Ergebnisse der Untersuchungen erheblich variieren. Als vorteilhaft erweist sich hier die Möglichkeit, die Compliance über die integrierten Betriebsstundenzähler objektiv zu erfassen. Auch für andere konservative Therapiemaßnahmen wurden, wenn auch in deutlich geringerem Umfang, Compliance-daten publiziert, z. B. für Unterkieferprotrusionsschienen oder für die klassischen Maßnahmen zur Vermeidung der Rückenlage, wobei für diese Systeme zumindest in der klinischen Routine derzeit keine Möglichkeit zur objektiven Erfassung der Compliance besteht. Neuere technische Anwendungen zur Vermeidung der Rückenlage bieten allerdings erstmals auch hierfür Lösungsmöglichkeiten. Für die operativen Verfahren können, mit Ausnahme der aktiven Implantate, naturgemäß in aller Regel keine Compliance-daten berechnet werden, bzw. die Compliance beträgt hier definitionsgemäß 100 %.

In der Beurteilung der Wirksamkeit einer Therapie der OSA besteht noch immer das Problem, dass die Wirksamkeit im Alltag derzeit nicht objektiv erfasst werden kann, sondern vornehmlich im Kontext einer künstlichen Laborumgebung bestimmt wird. Die kann dazu führen, dass sich eine Therapie unter Schlaflaborbedingungen als hoch effektiv erweist, im Alltag jedoch durch eine geringe Compliance kompromittiert wird. Wenn verschiedene Therapieverfahren daher im Hinblick auf ihre Wirksamkeit beurteilt oder verglichen werden sollen, so erscheint es unumgänglich, auch die verfügbaren Daten zur Compliance mit zu berücksichtigen. Hierfür wurden in den letzten Jahren verschiedene Konzepte und mathematische Algorithmen publiziert, mit der sich die Wirksamkeit einer Therapie unter Berücksichtigung der Compliance beschreiben lässt, wie z. B. die „mean disease alleviation“. Der Symposiumsbeitrag soll diese aktuellen Entwicklungen vorstellen und kritisch diskutieren.

**Schlüsselwörter:** Schlafapnoe, Compliance, CPAP, Therapietreue, Vergleich

### 139

#### Therapieziele bei molestem Schnarchen

M. Herzog\*

Carl-Thiem-Klinikum, HNO, Cottbus, Deutschland

**Hintergrund:** Schnarchen kann als Symptom bei obstruktiver Schlafapnoe (OSA) oder ohne Apnoen auftreten. Derartiges Schnarchen kann als „molest“ (Lat.: molestus = belästigend) bezeichnet werden und soll diesen Schnarchtypus von OSA-assoziiertem Schnarchen unterscheiden. Schnarchen wird als sozial beeinträchtigend empfunden. Der Therapiewunsch basiert vielfach auf einer zwischenmenschlichen Komponente. Das Ziel ist eine Reduktion des molesten Schnarchens.

**Diagnostik:** Zum aktuellen Stand mangelt es an adäquaten diagnostischen Instrumenten den Status-quo vor Therapie und den Therapieerfolg (oder Misserfolg) zu verifizieren. Als Basisverfahren gelten Schnarch-Anamnesebögen. Sie basieren auf der subjektiven Einschätzung der Bettpartner. Objektive Parameter gehen bisher nicht in die Beurteilung ein. In jüngster Zeit wurden Belästigungsscores vorgestellt, welche versuchen mittels reproduzierbarer Parameter ein Schnarchgeräusch zu klassifizieren. Bisherige Methoden der Frequenzanalyse ermöglichen es zwar zwischen akustischen Qualitäten unterschiedlicher Schnarchgeräusche zu unterscheiden. Eine quantitative Einschätzung des Grades der Belästigung ist jedoch weiterhin schwierig wobei das menschliche Gehör und die Empfindung zum aktuellen Zeitpunkt der physikalischen Analyse noch überlegen ist. Die Diagnostikmethode der Wahl ist die Poly(somno)graphie um Schnarchen im Rahmen einer OSA auszuschließen. Diese Methoden lassen keine Topodiagnostik des Schnarchens zu. Mittels medikamentös induzierter Schlafendoskopie ist es möglich den Ursprung des Schnarchens zu evaluieren. Eine entsprechend zielgerichtete Therapie kann empfohlen und durchgeführt werden.

**Kontrolle des Therapieerfolgs:** Wie erwähnt stehen lediglich Fragebögen zur Verfügung den Therapieerfolg zu verifizieren. Dies mag ausreichend erscheinen, wenn das Schnarchen komplett beseitigt werden konnte. Aber auch schon eine Änderung der Schnarchqualität kann als Verbesserung empfunden werden. Hier stehen noch keine adäquaten Messinstrumente zur Verfügung diese Verringerung des Belästigungsgrades zu quantifizieren.

**Ausblick:** Eine Standardisierung und Validierung der Frageinstrumente zur Beurteilung des Belästigungsgrades von Schnarchen könnte tiefere Einblicke in die Beeinträchtigung des Bettpartners bringen. Es sollten weitere Untersuchungen folgen, die die psychische und physische Beeinträchtigung des Bettpartners und die Beziehung zwischen Schnarcher und Bettpartner näher beleuchten.

**Schlüsselwörter:** Molest, Schnarchen, Beeinträchtigung, Frequenzanalyse, Akustik

## 140

### Wie kommt das Körpersignal in den Computer? Über Elektroden, Kabel und Artefakte

G. Staudé\*, A. Knopp

Universität der Bundeswehr München, Institut für Informationstechnik, Neubiberg, Deutschland

Die zuverlässige Erfassung und Speicherung von Körpersignalen ist die Basis für die tägliche Arbeit im Schlaflabor. Doch auf dem Weg von der physiologischen Signalquelle in den Computer lauern trotz modernster Sensortechnik eine Vielzahl von Gefahren, die die Qualität der registrierten Vitalparameter entscheidend beeinflussen können.

In diesem Beitrag werden wir die zur Registrierung physiologischer Signale notwendigen Schritte näher beleuchten, beginnend mit dem Frontend, welches das Körpersignal von der Erfassung über den Messaufnehmer bis hin zur Filterung und Verstärkung durchläuft. Welche Eigenschaften machen einen guten Sensor aus? Welche typischen Störgrößen gibt es und wie kann ich diese bereits während der Messung weitgehend vermeiden? Was verbirgt sich hinter dem Prinzip der Differenzverstärkung? Dies sind die Fragen, mit denen wir uns in diesem Zusammenhang befassen werden. Anschließend wenden wir uns dann den Folgen der zur Verarbeitung des Körpersignals im Computer zwingend erforderlichen zeitlichen Abtastung und Quantisierung (Analog/Digital-Wandlung) zu. Weshalb lassen sich manche Körpersignale vergleichsweise einfach digitalisieren, andere dagegen nicht? Welche Information geht bei der Digitalisierung verloren? Wie muss ich die Parameter meines Messsystems einstellen, um das für mein Szenario bestmögliche Ergebnis zu erzielen? Warum ist nicht jeder A/D-Wandler mit mehreren Kanälen auch tatsächlich für eine zuverlässige vielkanalige Erfassung physiologischer Signale geeignet? Wichtige Grundprinzipien der Systemtheorie, wie das Abtasttheorem und die Darstellung von Signalen im Frequenzbereich, werden vorgestellt und bei der Beantwortung dieser Fragen von großem Nutzen sein.

Auf seinem Weg von der Signalquelle bis zur Darstellung als Zahlenfolge (Zeitreihe) im Computer wird das Körpersignal unvermeidlich verändert. Das Verständnis der dazu notwendigen Schritte und Zusammenhänge hilft, Störquellen bereits während der Aufnahme von Körpersignalen zu vermeiden und verbleibende Artefakte in den digitalisierten Zeitreihen als solche zu identifizieren und in ihrer Wirkung zu beurteilen. Diese Kenntnisse können daher einen wichtigen Beitrag zur Sicherung eines hohen Qualitätsstandards leisten, im Schlaflabor wie beim ambulanten Monitoring.

**Schlüsselwörter:** Körpersignal, Monitoring, Vitalparameter, Digitalisierung, Abtasttheorem

## 141

### Was rechnet mein Computer? Über Filtereinstellungen und Frequenzanalysen

R. Tetzlaff\*

TU Dresden, Institute of Circuits and Systems, Faculty of Electrical and Computer Engineering, Dresden, Germany

## 142

### Warum liegt mein System so häufig falsch? Über Klassifikationen und Fehlentscheidungen

T. Penzel<sup>1,2\*</sup>, C. Biro<sup>1</sup>, B. Diecker<sup>1</sup>, K. Reichel<sup>1</sup>, M. Renelt<sup>1</sup>, O. Ludka<sup>2</sup>, N. Wessel<sup>1</sup>, I. Fietze<sup>1</sup>, M. Glos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>International Clinical Research Center, St. Anne's University Hospital Brno, Brno, Tschechische Republik, <sup>3</sup>Kardiologische Physik, Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland

Viele Schlaflabore nutzen eine automatische Schlafstadien Auswertung als Voraussetzung oder zur Unterstützung der visuellen Schlafstadienauswertung. Der tägliche Umgang mit der computerunterstützten Auswertung zeigt, dass sie eine Hilfe sein kann, aber auch oft falsche Entscheidungen vorschlägt. Es soll hier auf die Klassifikation und computergestützte Entscheidungsfindung und deren Probleme eingegangen werden.

Auf eine Datenaufnahme, Biosignalverarbeitung, Muster Extraktion (alpha-Wellen, delta-Wellen, Schlafspindeln, K-Komplexe) folgt die Klassifikation. Für eine computergestützte Klassifikation stehen verschiedene Werkzeuge der Statistik und Mathematik zur Verfügung. Regelwerke, Clusteranalyse, künstliche neuronale Netze, aktuelle ‚Machine learning‘ Techniken (support vector machine) sind gebräuchliche Verfahren. Jedes der Verfahren hat Stärken und Schwächen und am Ende wird die Güte mit der Anzahl der richtigen und falschen Bewertungen dargestellt. Je nach System ergeben sich typische Fehler. Eine Kenntnis der Klassifikationssysteme kann helfen diese Fehler zu verstehen. Eine Kenntnis der Voraussetzungen für die am Ende stehende Klassifikation kann helfen falsche Entscheidungen zu minimieren. Denn optimale Signale am Anfang mit wenigen Artefakten machen es der Mustererkennung leichter und damit auch der Klassifikation. An charakteristischen Beispielen wird die computergestützte Schlafstadienklassifikation dargestellt.

**Schlüsselwörter:** Schlafauswertung, Polysomnographie, Automatische Auswertung, Schlafstadien, Klassifikation

Unterstützt durch Projekt Nr. LQ1605 des National Program of Sustainability II (MEYS CR) und durch das Projekt FNUSA-ICRC Nr. CZ.1.05/1.1.00/02.0123 (OP VaVpl)

#### Literatur

1. Anderer P (2015) Advanced Analysis of Pharmaco-Sleep Data in Humans. *Neuropsychobiol* 72:178–187

143

**Schlafprobleme bei Kindern und Jugendlichen mit chronischen Schmerzstörungen**A.-K. Manhart<sup>1\*</sup>, M. D. Gulewitsch<sup>2</sup>, A. A. Schlarb<sup>1</sup><sup>1</sup>Universität Bielefeld Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft, Bielefeld, Deutschland, <sup>2</sup>Universität Tübingen Fachbereich Psychologie, Tübingen, Deutschland

**Einleitung:** Schmerzstörungen wie beispielsweise chronische Kopfschmerzen, funktionelle gastrointestinale Störungen und vermehrt auch chronisch-entzündliche Darmerkrankungen sind im Kindes- und Jugendalter weit verbreitet. Oftmals sind umfassende Alltagsbeschränkungen die Folge. Neben psychischen Belastungen beziehen sich mittlerweile einige Studien auch auf das Thema Schlaf bei diesen Störungsbildern, da eine adäquate Schlafqualität zum einen für die Genesung und zum anderen für die Alltagsbefindlichkeit eine ausschlaggebende Rolle spielt.

**Methode:** Verglichen werden unterschiedliche Schmerzgruppen. 70 Kinder und Jugendliche mit chronischen Kopfschmerzen (Migräne, Spannungskopfschmerz) sowie 33 Jugendliche mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und 85 Kinder mit funktionellen gastrointestinalen Störungen wurden untersucht. Neben einer ausführlichen Diagnostik wurden Krankheitsdauer, psychische Belastungen, Schlafbeschwerden und weitere Parameter erhoben.

**Ergebnisse:** Die schlafbezogenen Ergebnisse bei den verschiedenen Schmerzstörungsgruppen werden vorgestellt.

**Diskussion:** Aufbauend auf den aktuellen Ergebnissen wird diskutiert, welche Einschränkungen sich durch Insomniesymptome oder auch das Vorkommen von Alpträumen bei Kindern und Jugendlichen mit verschiedenen Schmerzstörungen ergeben. Darüber hinaus werden die Ergebnisse anhand der vorherrschenden aktuellen Literatur beleuchtet und Implikationen für die Behandlung abgeleitet.

**Schlüsselwörter:** Schlaf, chronische Schmerzen, Kinder, Jugendliche, Schmerzstörungen

144

**Wenn Husten den Schlaf stört – Was können neue diagnostische Verfahren?**

S. Kerzel\*

Uni-Kinderklinik Regensburg, Pädiatrische Pneumologie, Regensburg, Deutschland

Pathophysiologisch ist Asthma eine „nachtaktive“ Erkrankung. Ein großer Teil der Kinder mit Asthma leidet an regelmäßigen nächtlichen Symptomen und weist eine signifikante Beeinträchtigung der Schlafqualität mit nachfolgend erhöhter Tagesschläfrigkeit auf. Aufgrund der großen Auswirkungen auf die Lebensqualität, ist in den aktuellen Asthma-Leitlinien die Abwesenheit nächtlicher Symptome eines der Kardinalkriterien für ein gut kontrolliertes Asthma.

Es besteht jedoch eine diagnostische Lücke zur objektiven Erfassung dieser schlafbezogenen Asthmasymptome. Die Eltern sind meist keine zuverlässige Informationsquelle für die Erfassung nächtlicher Symptome bei den Kindern und unterschätzen die Häufigkeit oftmals. Seit kurzem stehen spezielle diagnostische Werkzeuge zur Detektion und bioakustischen Signalanalyse nächtlicher Asthmasymptome zur Verfügung. Diese Geräte, unter anderem unter dem Handelsnamen LeoSound<sup>®</sup> vertrieben, erfassen im Sinne eines Langzeit-Stethoskops über mehrere Stunden die akustischen Atemwegsereignisse im Schlaf. Mittels Software-basierter Analyse erfolgt nach der Messung eine Quantifizierung und Klassifikation der akustischen Ereignisse, beim Asthma in erster Linie *Husten* und *Wheezing*. In einer Validierungsstudie haben wir untersucht, ob diese nächtlichen Hustendetektoren im Kindesalter einsetzbar sind und ob die automatisierte Detektion nächtlicher Asthmasymptome valide ist. Dabei haben wir bei insgesamt 115 Kindern und Jugendlichen (0 – 17 Jahren) die bioakustischen Signale während der Nacht (23:00–07:00) kontinuierlich aufgezeichnet. Die Validierung der automatisierten Klassifikation erfolgte durch eine manuelle Nachbefundung durch einen Facharzt.

Bei insgesamt 98 Kindern war die Messung technisch verwertbar. Dabei zeigte sich für „Husten“ eine Spezifität von 99,7% und eine Sensitivität von 89,7%. Die Korrelation zwischen der automatischen Auswertung und der Expertenbewertung betrug 0,907 ( $r^2$ ). Für „Wheezing“ lag die Spezifität bei 97,9% und die Sensitivität bei 97,6%. Dabei zeigte sich eine Korrelation mit der manuellen Nachbefundung von 0,910 ( $r^2$ ).

Die aktuellen Monitore zur Detektion von Asthmasymptomen im Schlaf sind auch bei Kindern eine praktikable Möglichkeit zur objektiven Erfassung akustischer Atemwegsereignisse und könnten die diagnostische Lücke bei deren Erfassung schließen.

**Schlüsselwörter:** Asthma, nächtliches Husten, Wheezing, Hustenmonitor, Schlaf

145

**Psychische Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter und Schlaf**

A. A. Schlarb\*

Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Psychische Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen gehen oftmals mit Schlafbeschwerden einher. Ob Regulationsprobleme, Angststörungen, Depression, ADHS oder oppositionelles Verhalten. Schlaf, Schlafmangel, Insomnien und auch Parasomnien spielen immer wieder eine bedeutende Rolle. Neben der kritischen Reflexion von Schlafbeschwerden im Lichte von diesen Emotionsregulationsproblemen bzw. psychischen Störungen werden Ergebnisse einer diagnostischen Untersuchung im Rahmen der standardisierten Diagnostik bei psychischen Problemen dargestellt. Viele der untersuchten Kinder und Jugendlichen leiden an Insomnien und nicht wenige zusätzlich noch an Alpträumen. Diese Ergebnisse werden vor dem Hintergrund einer diagnostischen Versorgung und Psychotherapie kritisch reflektiert.

**Schlüsselwörter:** Kinder, Jugendliche, Insomnie, Alpträume, Psychotherapie

146

**Vigilanztestung im Kindes- und Jugendalter, Möglichkeiten und Grenzen**

B. Schneider\*

Kinderkrankenhaus, ZNS/Schlaf Labor, Landshut, Deutschland

Die Überprüfung der Vigilanz im Kindes- und Jugendalter stellt in der pädiatrischen Schlafmedizin eine besondere Herausforderung dar. Eine Einschränkung der Vigilanz kommt im Rahmen von Tagesschläfrigkeit vor, welche oft eine Folge von nicht erholsamem Schlaf ist. Allerdings stellt sich Tagesschläfrigkeit im Kinder- und Jugendalter auch mit anderen Symptomen, wie vermehrte Reizbarkeit, Hyperaktivität und Aufmerksamkeitsdefizit dar.

Die diagnostische Einschätzung bedarf deshalb eines interdisziplinären Ansatzes und subjektiver wie auch objektiver Methoden. Erschwert wird dies dadurch, dass nur eine eingeschränkte Möglichkeit geeigneter und gut normierter Testverfahren zur Verfügung steht. Im Folgenden werden die Schläfrigkeits- und Vigilanztests, die im Kinder- und Jugendalter verwendet werden dargestellt.

Da keines der Testverfahren allein als Goldstandard gelten kann, sollte immer eine mehrdimensionale Diagnostik erfolgen.

**Schlüsselwörter:** Tagesschläfrigkeit, Vigilanztest, Schläfrigkeitstest, Kinder- und Jugendliche, pädiatrische Schlafmedizin

147

**Neurocognitive consequences in children with SDB – new molecular biomarkers and prediction models**

P. Brockmann\*

Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

The lack of a discriminating tool is of further significance considering that neurobehavioral consequences are a precocious, silent, and -most impor-

tantly- they may be a potentially reversible process in children. On the other hand, not to treat Sleep Disordered Breathing (SDB) in affected children promptly may lead to long-lasting consequences. The early detection of children at risk for developing neurobehavioral consequences may be crucial as it may enable more personalized interventions.

SDB in children has been associated with changes in the level of several inflammatory markers. Furthermore, proteomic analysis for the search of biomarkers has revealed that SDB is associated with specific and consistent abnormalities in serum markers like C-reactive protein, and a number of urinary proteins. Among them, catecholamines and GABA seem to be increased in the urine, whereas other markers seem to be reduced.

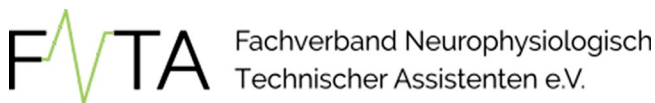
Investigating sleep fragmentation as another possible physiological mechanism for end-organ damage arises as one interesting option, because it has been shown to be associated with more neurocognitive consequences. However, the classical definition of arousal does not always allow to detect more subtle sleep fragmentation events. Sleep fragmentation measured by a sleep microstructure analysis may identify children at risk that are not detected by standard arousal definitions.

In this presentation several possible biomarkers that are associated with neurobehavioral consequences in children with SDB will be discussed and analyzed. Finally, a prediction model will be proposed for linking SDB and some neurobehavioral consequences.

**Keywords:** Sleep, Neurobehavioral, Biomarkers, Inflammation, Spindles

148

### Vorstellung des FNTA e. V. – Ihr Fachverband für Neurophysiologische Diagnostik



D. Berief<sup>1</sup>\*, K. Thiel<sup>2</sup>, S. Wellensiek<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FNTA e. V., Epilepsiezentrum Bethel, Rheda-Wiedenbrück, Deutschland,

<sup>2</sup>FNTA e. V., Holzwickede, <sup>3</sup>Bildung & Beratung Bethel, Bielefeld, Deutschland

Seit über 50 Jahren veranstaltet der FNTA e. V. Fortbildungsveranstaltungen zu verschiedenen neurophysiologischen Diagnostikverfahren. Unsere Jahrestagung wird im kommenden Jahr vom 16.–18. März 2017 in Erfurt stattfinden. Inhalte werden Fachvorträge zu neurologischen Krankheitsbildern sein, sowie Fachkurse inkl. praktischer Übungen. Begleitet und unterstützt wird die Veranstaltung von einer Industrieausstellung. Die TeilnehmerInnen kommen aus ganz Deutschland, der Schweiz und Österreich. Für den geselligen Rahmen wird es wieder ein unterhaltsames Abendprogramm geben. Neben der dreitägigen Jahrestagung organisieren wir eintägige Fortbildungsveranstaltungen zu verschiedenen neurophysiologischen Untersuchungsmethoden. Das aktuelle Programm finden sie unter [www.fnta.de](http://www.fnta.de) unter der Rubrik „Fortbildungen“.

Um den fachlichen Austausch zu verbessern, pflegen wir intensive Kontakte zur DGKN, SFND/ASDN, FAED- OE, DVTA, DGSM und sind Mitglied im internationalen Verband OSET.

Mitglieder unseres Fachverbandes erhalten vergünstigte Teilnehmergebühren. Im Mitgliedsbeitrag enthalten, ist die vierteljährlich erscheinende Fachzeitschrift „Das Neurophysiologielabor“, in der auch aktuelle Mitgliederinformationen veröffentlicht werden.

*Fachweiterbildung „Neurophysiologische Diagnostik“*

Die Teilnehmer/-innen erwerben Kompetenzen zur fachgerechten und selbständigen Durchführung von EEG, ENG und EP. Zielgruppe sind MitarbeiterInnen, die in der neurologischen Funktionsdiagnostik (EEG, EP, ENG) im ambulanten sowie stationären Bereich tätig sind. Die Fachweiterbildung ist berufsbegleitend angelegt und beinhaltet 13 Präsenzphasen. Diese finden donnerstags bis samstags im Abstand von ca. 5 Wochen statt. Die Dauer der Weiterbildung erstreckt sich über ca. 1,5 Jahre. Die Zugangsvoraussetzung besteht in einer abgeschlossenen 3-jährigen Berufsausbildung im Bereich der Gesundheitsversorgung (z. B. MFA, MTA,

Gesundheits- und KrankenpflegerIn) sowie einer Tätigkeit in einem der oben genannten Bereiche. Um die Fachweiterbildung national und international anerkennungsfähig zu machen, ist sie an den Standards des deutschen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (DQR) orientiert. Die einzelnen Module sind jeweils mit Credit Points (CP) hinterlegt. Die Fachweiterbildung umfasst eine Gesamtzeit von 450 Stunden (15 CP), welche in ca. 300 Stunden Präsenz- und 150 Stunden Selbstlernzeit unterteilt ist. Die Präsenzzeit findet in Form von Lehrveranstaltungen statt. Diese werden von Fachdozenten geleitet. Praktische Übungen zu den Themen EEG, ENG und EP begleiten die einzelnen Module. Die Selbstlernzeiten sind für die Prüfungsvorbereitung, das Schreiben von Hausarbeiten und individuellen Vertiefungen vorgesehen. Begleitet werden beide Phasen durch die Nutzung einer betreuten Lernplattform. Beginn wird im April/Mai 2017 sein.

Nähere Informationen erteilt Dorothee Berief, 1. Vorsitzende FNTA e. V., unter [berief@fnta.de](mailto:berief@fnta.de) und Bildung & Beratung Bethel.

**Schlüsselwörter:** Neurophysiologie, EEG, evozierte Potentiale, Neurographie, Fachweiterbildung

149

### Eine Übersicht von bestehenden Smartphone Apps zur Therapie und Diagnostik in der Schlafmedizin

D. Haas\*

Universitätsklinikum Mannheim, HNO, Mannheim, Deutschland

Smartphone Applications – kurz Apps – sind Softwareprogramme, welche heruntergeladen werden können, um dem Smartphone eine neue Anwendungsmöglichkeit zu erschließen. Aufgrund der weiten Verbreitung von Smartphones, ihrer hohen Rechenleistung und der Fülle an integrierten Sensoren werden Apps von Patienten vermehrt zur Selbstdiagnose und Therapie verwendet. So bleibt ohne klinische Tests offen, ob die programmierten Apps tatsächlich funktionieren. Die Anzahl der erhältlichen Apps im „Google Play Store“ bei Android Geräten oder im „App-store“ bei Geräten von Apple zeigt bei Eingabe der Suchbegriffe „sleep“ und „medicine“ mindestens eine vierstellige Zahl (Stand Juni 2016). Vergleicht man dies mit einer Literaturrecherche in Pubmed mit den Schlüsselwörtern „App“, „sleep“ und „medicine“ so übersteigt die Anzahl der Apps die der Publikationen um mindestens das Hundertfache.

In klinischen Studien konnte belegt werden, dass blaues Licht den Schlafdruck reduziert. So hat die iOS App „Kids Sleep Dr.“ eine Funktion, mit der die Emission von blauem Licht bei Displays reduziert werden kann. Eine Nutzung dieses Filters wäre daher besonders bei einem Gebrauch von Tablets oder Smartphones in den Abendstunden sinnvoll. Auch sind zahlreiche Schlaffragebögen und Schlaftagebücher in digitaler Form als App verfügbar. Dies könnte einen einfachen Weg des Datenaustausches zwischen Patient und dem behandelnden Arzt erlauben. Ebenso zeigten sich erste Versuche, periodische Beinbewegungen mittels einer Smartphone App zu detektieren, vielversprechend. Das Smartphone wurde dazu kabellos mit Sensoren an den Beinen von Probanden verbunden und konnte so die periodischen Bewegungen detektieren. Auch bei der Rückenlage bezogenen obstruktiven Schlafapnoe, konnte gezeigt werden, dass eine Verhinderung der Rückenlage mittels Smartphone Apps möglich ist. Es wurden zwei entsprechende Smartphone Apps getestet. Zum einen die App „Apnea sleep position trainer“ für die Androidplattform, zum anderen die App „Somnopause“ für Apple Geräte mit der iOS Software. Die Smartphones werden hier durch einen Gurt auf der Brust der Patienten fixiert und über die Lagesensoren des Smartphones kann so die Rückenlage detektiert werden. Sobald sich der Patient in Rückenlage befindet, gibt das Smartphone einen Vibrationsreiz ab, was den Patienten zu einem Wechsel der Schlafposition veranlasst.

Wir haben einige sinnvolle Apps zur Diagnostik und Therapie schlafmedizinischer Krankheitsbilder gefunden. Dieser Beitrag soll eine Übersicht über die vielversprechendsten Apps geben.

**Schlüsselwörter:** App, Smartphone, Schlaf, Diagnostik, Therapie



150

**Grenzgänger der Schlafmedizin am Beispiel der Beatmung**

C. Schöbel\*

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte, CharitéCentrum 11, Klinik mit Schwerpunkt Kardiologie und Angiologie, Schlafmedizinisches Zentrum, Berlin, Deutschland

Im Rahmen des TA-Fortbildungsprogramms sollen in diesem Jahr „Grenzgänger der Schlafmedizin“ beleuchtet werden. Da in ambulanten als auch stationären Schlaflaboren die Patienten älter und multimorbider werden, wird das schlafmedizinische Personal immer häufiger mit Patienten mit einer Beatmungsindikation konfrontiert. Dabei stellen nicht selten Schlafmediziner als Erste die Indikation für eine nicht-invasive Beatmung. Daher sollen in dieser Fortbildung neben Indikation und personellen sowie materiellen Voraussetzungen vor allem relevante Probleme in der klinischen Praxis angesprochen werden: Wann spricht man von Beatmung? Welche Patienten benötigen wann und wie oft eine Beatmung? Wie wird eine Beatmung eingestellt? Welche Zielparameter sollten erreicht werden? Wie und wie häufig sollte eine bestehende Beatmung kontrolliert werden? Und vor allem – welche ethischen Aspekte sollten bei einer Beatmung beachtet werden? Denn schließlich steht der Patient im Mittelpunkt unseres Handelns!  
**Schlüsselwörter:** Grenzgänger, Schlafmedizin, Beatmung, TA, Fortbildung

151

**Grenzgänger der Schlafmedizin am Beispiel des psychiatrischen Patienten**

C. Schilling\*

Medizinische Fakultät Mannheim/Universität Heidelberg, Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Schlaflabor, Mannheim, Deutschland

152

**MSLT so geht's/So geht's nicht**

P. Geisler\*

Regensburg, Deutschland

Der MSLT ist ein Standardverfahren in der Schlafmedizin. Er wird hauptsächlich zur Differentialdiagnostik der Narkolepsie eingesetzt. Eine mittlere Schlaflatenz unter 8 Minuten und das Auftreten von 2 oder mehr frühen REM-Perioden ist charakteristisch für diese Erkrankung. Zur Beurteilung der Tagesschläfrigkeit ist der MSLT kaum geeignet, da die Spanne der Normalwerte sehr hoch ist.

Für eine valide Beurteilung des MSLT ist die strikte Einhaltung der Rahmenbedingungen, wie sie in den Empfehlungen der AASM vorgegeben sind (Littner M, Kushida C, Wise M et al. (2005) Sleep 28:113–121, deutsch: Danker-Hopfe et al. (2006), Somnologie 10: 43–52, und Kompendium Schlafmedizin, Kap III-3.2.1). Um frühere MSLT-Befunde bei Verlaufsuntersuchungen richtig bewerten zu können, ist es erforderlich, dass die erhobenen Werte vollständig und korrekt im Arztbrief berichtet werden. In der Praxis zeigt sich, dass es nicht selten zu Problemen in diesem komplexen Ablauf kommt, die letztlich eine aufwendige Wiederholungsuntersuchung notwendig machen. In dem Workshop werden anhand praktischer Beispiele typische Fallstricke angesprochen und Empfehlungen für die Praxis erarbeitet.

153

**Update AASM**

B. Schmid\*

Asklepios Fachklinik, Schlaflabor, Gauting, Deutschland

2012 wurde AASM 2.0 veröffentlicht, seitdem erschien jährlich ein Update, aktuell AASM 2.3 (April 2016).

**Schlaf:** Mit jeder Version gab es Neuerungen bei den Übergängen der Schlafstadien. So darf jetzt aus jedem Schlafstadium, inklusive Wach der

Übergang in REM erfolgen. K-Komplexe werden im Tiefschlaf zu den Delta-Wellen hinzugezählt, außerdem ist jetzt auch anhand von einem Beispiel das Vorgehen bei drei oder mehr Schlafstadien in einer Epoche erklärt. In der Pädiatrie gibt es Tabellen zu den einzelnen Wellenformen und ihrem altersgemäßen Auftreten. Als ganz neues Kapitel wurde der Säuglingsschlaf hinzugefügt, dort gibt es Tabellen über die Charakteristika zu Verhalten, Atmung, EOG, EMG und Augenbewegungen während Wach, Non-REM und REM Schlaf. Es sind viele Beispiel-Epochen abgebildet und im Säuglingsschlaf ist das Schlafstadium T(transitional) hinzugefügt und definiert.

**Arousals:** Weckreaktionen in Wach sollen ebenso wie Arousals die zu Wach führen dokumentiert werden.

**Bewegung:** Beispielgraphiken sowie Bilder zur Anbringung der Elektroden bei Bewegungsstörungen, sind in Version 2.3. zu finden. So können bei Bruxismus Elektroden am Kaumuskel und bei transienter Muskelaktivität in REM Schlaf Elektroden am Fingerbeuger und Fingerstrecker angebracht werden. Bei rhythmischen Bewegungsstörungen dürfen Elektroden an den paraspinale Muskeln angebracht werden. In Bezug auf Beinbewegungen gibt es zu den einzelnen Definitionen viele Beispielgraphiken.

**Atmung:** In 2.0 wurde die Einteilung der Hypopnoe überarbeitet und einheitlich mit 30 % Flow-Signalreduktion beschrieben. Im weiteren Verlauf ist die Hypopnoe-Regel dann doch wieder aufgeteilt in 3 % Entsättigung oder Arousal (Typ A) oder 4 % Entsättigung (Typ B), die Hypopnoe kann jetzt als obstruktiv oder zentral klassifiziert werden. Eine Apnoe wird auch als Apnoe gewertet, wenn ein Teil der Apnoe die Definition einer Hypopnoe erfüllt. Der RDI, bestehend aus Apnoe-Index, Hypopnoe-Index und RERA-Index kann im Report aufgeführt sein. Hypoventilation und Cheyne-Stokes Atmung wurden überarbeitet und zum Beispiel ein PCO<sub>2</sub> von über 55 mmHg für 10 Minuten bzw. ein Anstieg des PCO<sub>2</sub> von mehr als 10 mmHg, aber mindestens 50 mmHg, wiederum für mindestens 10 Minuten gefordert, um eine Hypoventilation zu bestimmen.

**Polygraphie:** Als neues Kapitel wurde die Polygraphie als Home-Sleep-Apnea-Testing hinzugefügt wobei sich dort auch einige neue Bezeichnungen ergeben wie zum Beispiel MT (monitoring time) als Aufzeichnungszeit oder RE (respiratory events) Atmungsstörungen.

**Schlüsselwörter:** AASM 2.0, AASM 2.3, AASM-Bewegung, AASM-Atmung, AASM-Home-Sleep-Testing

154

**Kinder und Jugendliche – unausgeschlafen oder doch Narkolepsie?**

B. Schneider\*

Kinderkrankenhaus, ZNS/Schlaflabor, Landshut, Deutschland

Im Kindes – und Jugendalter treten Schlafstörungen häufig auf, wobei die Tagessymptome bei unzureichendem oder ungestörtem Schlaf eher selten als Tagesschläfrigkeit bemerkt werden. Gereiztheit, Hyperaktivität und Aufmerksamkeits- und Konzentrationsstörungen stehen hier im Vordergrund.

Tritt eine pathologische Tagesschläfrigkeit auf, kommt als Differentialdiagnose auch im Kinder- und Jugendalter eine Narkolepsie in Frage. Nach den Daten der ESPED Studie 2002 liegt die geschätzte Prävalenz für Narkolepsie im Kindesalter bei 20–30: 1.000.000. Bei einer retrospektiven Befragung von Erwachsenen mit der gesicherten Diagnose einer Epilepsie, gaben 50 % an, bereits vor dem 18. Lebensjahr Symptome der Narkolepsie gehabt zu haben.

Die Schwierigkeit bei der Diagnosestellung liegt in der häufig atypischen Ausprägung der Narkolepsie assoziierten Symptomen. Das Auftreten der sogenannten „narkoleptischen Tetrade“ mit Tagesschläfrigkeit, Kataplexie, Schlafstörungen und hypnagogogen Halluzinationen ist eher die Ausnahme.

Zudem unterliegt der Schlaf einer Altersentwicklung, so dass sich mit der Pubertät der Rhythmus der inneren Uhr verändert. Durch eine zeitlich verschobene Melatonin Ausschüttung kommt es zu einem späteren zu Bett gehen. Der Schulbeginn bleibt aber meist gleich, was zu einer kürzeren Schlafmenge und somit zum sozialen Jetlag führt. Schwierigkeiten mor-

gens aus dem Bett zu kommen, Schulunlust und Tagesschläfrigkeit können die Folge sein.

An mehreren Beispielen aus dem klinischen Alltag wird die Abklärung zum Symptom Tagesschläfrigkeit demonstriert und der Weg zur Diagnose „Unausgeschlafen“ oder „Narkolepsie“ aufgezeigt.

**Schlüsselwörter:** Tagesschläfrigkeit, Sozialer Jetlag, Narkolepsie, Kataplexie, Kinder- und Jugendliche

155

### Drogenkonsum und Schlaf

K. Richter\*, L. Peter, G. Niklewski

Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Paracelsus Medizinische Universität Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

**Hintergrund:** Drogenkonsum und Insomnie hängen mit Gesundheitsproblemen und erhöhter Suizidalität zusammen. Es gibt außerdem klare Belege dafür, dass Substanzmissbrauch und Schlafprobleme untereinander zusammenhängen. Diese Beziehungen gestalten sich unterschiedlich, je nach untersuchter Substanz und Dosis.

**Methode:** Es wurden Literatursuchen in PubMed mit den Suchbegriffen „drugs“, „alcohol“, „nicotine“, „caffeine“, „cocaine“, „methamphetamine“, „heroin“ und „sleep“ durchgeführt.

**Ergebnisse:** Koffein und Nikotin können Schlafbeginn- und REM-Schlaf-Latenz verlängern, sowie Schlafzeit, REM-Schlaf und Stadium III-Schlaf verkürzen. Alkohol verkürzt in höheren Dosen Schlafbeginnlatenz, REM- und Stadium III-Schlaf und kann Probleme wie Schnarchen oder Schlafapnoe verschlimmern. In niedrigen Dosen kann es den REM-Schlaf verlängern. Cannabis in niedrigen Dosen verkürzt Schlafbeginnlatenz und REM-Schlaf, und verlängert Schlafzeit und Stadium III-Schlaf. In hohen Dosen kann es die Schlafbeginnlatenz verlängern und Stadium III-Schlaf verkürzen. Kokain verlängert Schlafbeginn- und REM-Latenz und verkürzt Schlafzeit und REM-Schlaf. Opiode verkürzen die Schlafzeit, sowie REM- und Stadium III-Schlaf, verlängern die REM-Latenz und verringern die Effizienz des Schlafes. Entzug hat über alle Substanzen hinweg in den meisten Fällen gegenteilige Wirkung.

**Diskussion:** Alle untersuchten Substanzen haben einen signifikanten Effekt auf verschiedene Schlafparameter. Die häufigsten substanzinduzierten Störungsbilder des Schlafes sind Insomnie, und Tagesschläfrigkeit, manifestiert vor allem durch verkürzte Schlafzeiten und langen Einschlaf-Latenz. Neben der Karenz scheinen verhaltenstherapeutische Interventionen die Behandlung der Wahl darzustellen.

**Schlüsselwörter:** Schlaf, Drogen, Nikotin, Alkohol, Koffein

#### Literatur

1. Garcia AN, Salloum IM (2015) Polysomnographic sleep disturbances in nicotine, caffeine, alcohol, cocaine, opioid, and cannabis use: A focused review. *Am J addict* 24:590–598. doi:10.1111/ajad.12291
2. Taylor DJ, Pruiksma KE (2014) Cognitive and behavioural therapy for insomnia (CBT-I) in psychiatric populations: a systematic review. *Int rev psychiatr* 26:205–213. doi:10.3109/09540261.2014.902808

156

### Alles was man über Schlaf wissen sollte!

Y. Heilmann-Etzbach\*

Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Schlaflabor, Mannheim, Deutschland

157

### Atemtherapiegeräte, wie funktionieren nCPAP & Co.!?

H. Hussong\*

Pfalzlinikum Klingenmünster, Klingenmünster, Deutschland

158

### Pillow & Co. – neue und „exotische“ Maskentypen

B. Maass\*

Schlafmedizinisches Zentrum Thoraxklinik gGmbH, Heidelberg, Deutschland

159

### Aua! Umgang mit maskenbezogenen Nebenwirkungen der PAP-Therapie

A. Schmidt\*

Klinikum Nürnberg, Schlaflabor, Nürnberg, Deutschland

Sehr viele Menschen profitieren von einer PAP Therapie, doch leider ist es nicht immer ganz einfach diese richtig umzusetzen. Zum einen können Probleme durch die Maskenergonomie entstehen, zum anderen durch die ungewohnte Nutzung dieses neuen Geräts.

Die Maskenvielfalt erstreckt sich über Nasal, Oliven und Mund-Nasen Masken. Falls diese Auswahl nicht ausreichen sollte, kann auch noch eine Individual Maske angefertigt werden.

Insbesondere auf den richtigen Umgang sowie die entsprechende Sorgfalt bei der Reinigung der Masken ist Wert zu legen.

Qualifiziertes Personal und jahrelange Erfahrung im Bereich der Schlafmedizin sind Voraussetzung für eine gute Patientenversorgung.

**Schlüsselwörter:** Nebenwirkungen, Masken, Probleme, Erfolg, Vielfalt

160

### Fortbildungscurriculum „Hausärztliche Schlafmedizin“

H.-G. Weeß\*

Interdisziplinäres Schlafzentrum, Pfalzlinikum, Klingenmünster, Deutschland

Schlafstörungen sind weit verbreitet und in der täglichen Praxis allgegenwärtig. Das Spektrum reicht hierbei von unspezifischen schlafbezogenen Befindlichkeitsstörungen bis hin zu manifesten schlafmedizinischen Erkrankungen, die zu einer erheblichen Einschränkung der Lebensqualität und des psychosozialen Leistungsniveaus führen. Darüber hinaus gehen unbehandelte Schlafstörungen mit einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen, Stoffwechselerkrankungen und psychischen Störungen einher. Schlafstörungen haben den Charakter einer Volkskrankheit. So leiden 6 % der Bevölkerung an behandlungsbedürftigen Ein- und Durchschlafstörungen, 2 bis 4 % an schlafbezogenen Atmungsstörungen und bis zu 2 % an einem Restless-Legs Syndrom.

Das Fortbildungscurriculum „Hausärztliche Schlafmedizin“ richtet sich an alle Ärzte und Therapeuten in der ambulanten Praxis, die im Rahmen ihrer Tätigkeit mit schlafmedizinischen Krankheitsbildern konfrontiert sind. Ihnen sollen neben klinisch relevantem Hintergrundwissen vor allen Dingen die praktischen Gesichtspunkte der Diagnostik und Therapie schlafmedizinischer Erkrankungen in der täglichen Praxis kompakt vermittelt werden. Das eintägige Seminar behandelt die häufigsten Schlafstörungen.

#### Inhalte:

- Schlaf und Schlafstörungen bei Kindern und Jugendlichen (Dr. A. Wäter, Köln)
- Insomnie (Dr. H.-G. Weeß)
- Neurologisch bedingte Schlafstörungen (Prof. Dr. P. Young, Münster)
- Obstruktive Schlafapnoe und zentrale Schlafapnoe (Prof. Dr. W. Randerath, Solingen)
- Schlafapnoe bei Frauen (Prof. Dr. M. Orth, Mannheim)
- Schlaf und hohes Lebensalter (Dr. H. Frohnhofen, Essen)

## Kurzvorträge

### KV 1

#### Seasonal and weather variation of sleep and physical activity in 12–14-year old children

M. Quante<sup>1,2,3\*</sup>, R. Wang<sup>2,3</sup>, J. Weng<sup>2</sup>, E. R. Kaplan<sup>2</sup>, M. Rueschman<sup>2</sup>, E. M. Taveras<sup>3,4</sup>, S. L. Rifas-Shiman<sup>3,5</sup>, M. W. Gillman<sup>3,5</sup>, S. Redline<sup>2,3,6</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Tübingen, Kinderheilkunde Neonatologie, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Brigham and Women's Hospital, Division of Sleep and Circadian Disorders, Boston, USA, <sup>3</sup>Harvard Medical School, Boston, USA, <sup>4</sup>MassGeneral Hospital for Children, Division of General Academic Pediatrics, Boston, USA, <sup>5</sup>Harvard Pilgrim Health Care Institute, Department of Population Medicine, Boston, USA, <sup>6</sup>Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, USA

**Introduction:** Understanding variation in physical activity (PA) and sleep is necessary to develop novel intervention strategies targeting childhood obesity. We examined the extent to which PA and sleep vary by aspects of the physical environment.

**Methods:** Cross-sectional analysis of 669 adolescents in the Project Viva cohort, a longitudinal pre-birth cohort study in eastern Massachusetts. We estimated total PA and sleep duration, efficiency and sleep midpoint timing from wrist accelerometers. We used multivariable linear regression models and generalized estimated equations to assess associations of PA and sleep with season and daily weather conditions obtained from the U. S. National Oceanic and Atmospheric Administration archive.

**Results:** Mean (SD) age was 12.9 (0.6) years; 51 % were female and 68 % were white. Mean sleep duration was 466 (42) min/night and total PA was 1652 (431) counts per minute (cpm)/day. Sleep midpoint time was later in summer (41 min [95 % CI: 27 to 54]) and earlier in spring (28 min [95 % CI: -41 to -14]) and autumn (29 min [95 % CI: -43 to -15]) compared to winter. Each additional hour of day length and each additional 10 degrees of temperature were estimated to associate with reduced nightly sleep duration by 2 and 3 minutes, respectively. Adolescents were less physically active during winter and on rainy and short days. There was an inverse U-shaped relationship between PA and mean temperature.

**Conclusions:** Sleep midpoint time, which may contribute to circadian disruption, varied significantly by season. Other sleep and PA measures varied only modestly with weather and season. Future interventions aimed at improving energy balance in adolescents may target "season-specific" health promotion interventions.

**Keywords:** Adolescents, season, weather, sleep timing, physical activity

### KV 2

#### Reziproke Effekte zwischen Nachtschlaf und endokriner sowie autonomer Tagesrhythmik im Alltag

K. Klaus, J. M. Doerr, J. Strahler, N. Skoluda, A. Linnemann, U. M. Nater

Philipps-Universität Marburg, Klinische Biopsychologie, Marburg, Deutschland

**Fragestellung:** Sowohl für den Schlaf-Wach-Zyklus, als auch für die Aktivität der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA) und des autonomen Nervensystems (ANS) wurde neben der circadianen Rhythmik auch eine charakteristische Stress-Responsivität nachgewiesen. Erste Befunde deuten auf Zusammenhänge zwischen spezifischen Schlafkomponenten und den Tagesprofilen der Speichel-Stressmarker Cortisol (sCort, HHNA) sowie Alpha-Amylase (sAA, ANS), diese wurden jedoch bislang nicht im Alltag in Abhängigkeit vorliegender chronischer Stressoren untersucht.

**Patienten und Methoden:** An zweimal fünf aufeinanderfolgenden Tagen (Semesteranfangsphase vs. Prüfungsphase) machten 50 Universitätsstudierende (35 Frauen, 23,2 ± 3,1 Jahre) mehrmals täglich (Erwachen, +30 Min., 10:00, 14:00, 18:00, 21:00) via iPod Angaben zu ihrem momentanen Stresslevel und sammelten Speichelproben. Zudem beantworteten sie morgens Fragen zum Schlaf der vergangenen Nacht (adaptierter Schlafqualitäts-Fragebogen, PSQI) und trugen Aktigraphen zur Erfassung der Bettliegezeit (TIB, n = 43). Darüber hinaus wurden einmalig zu Beginn

Fragebögen vorgegeben (z. B. Screening-Skala zum chronischen Stress, SSCS). Berechnet wurden Mehrebenenmodelle mit HLM.

**Ergebnisse:** Eine schlechtere Schlafqualität in der Vornacht war mit Parametern des sAA-Tagesprofils (niedrigerer Aufwachwert, stärkere Aufwachreaktion) assoziiert (alle  $p < .05$ ). Umgekehrt stand das sAA-Tagesprofil (höherer Aufwachwert, stärkere Aufwachreaktion) im Zusammenhang mit einer kürzeren Schlafdauer in der Folgenacht (alle  $p < .05$ ). Parameter des sCort-Tagesprofils (stärkere Aufwachreaktion, flacherer Abfall im Tagesverlauf) hingen mit einer längeren Einschlafzeit ( $p < .01$ ) und einer kürzeren TIB ( $p < .05$ ) in der Folgenacht zusammen. Trotz des generell höheren Stresslevels in der Prüfungsphase hatte die chronische Stressbelastung kaum Einfluss auf die genannten Zusammenhänge.

**Schlussfolgerungen:** Die bioregulatorischen Prozesse von Nachtschlaf und endokriner sowie autonomer Tagesrhythmik bedingen sich im Alltag wechselseitig und teils unabhängig vom Ausmaß der chronischen Stressbelastung bzw. des Vorhandenseins starker Stressoren. Demzufolge ist von Effekten für die physische und psychische Gesundheit auszugehen.

**Schlüsselwörter:** Schlafqualität, Cortisol, Alpha-Amylase, Stress, Ambulantes Assessment

### KV 3

#### Verlauf der Körperkerntemperatur in der Nacht in Abhängigkeit von der Matratzenoberfläche

J. Hein<sup>1,2\*</sup>, L. Aßmus<sup>1,2</sup>, V. Fabig<sup>1</sup>, K. Kräuchi<sup>3</sup>, M. Glos<sup>1</sup>, I. Fietze<sup>1,2</sup>, T. Penzel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Advanced Sleep Research GmbH, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, CCM, Berlin, Deutschland, <sup>3</sup>Universitäre Psychiatrische Kliniken Basel, Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Die Körperkerntemperatur (KKT) wird innerhalb enger Grenzen reguliert und weist eine zirkadiane Rhythmik auf, die parallel zur Schlaf-Wach-Rhythmik verläuft. Im Rahmen unserer Studie betrachten wir den Verlauf der KKT und der Matratzentemperatur im Schlaf auf zwei unterschiedlichen Matratzen (A und B) und untersuchen, ob diese sich voneinander unterscheiden. Verglichen wird hierbei eine Matratze mit Geloberfläche, welche klimatisierende Eigenschaften besitzt, mit einer Komfortschaummatratze.

**Patienten und Methoden:** In dieser doppelt verblindeten randomisierten Crossover-Studie untersuchen wir an 36 schlafgesunden männlichen Probanden den Verlauf der KKT und der Matratzentemperatur während zweier Nächte. Zwischen beiden Nächten liegt eine Wash Out Phase von einer Woche. Einschlusskriterien sind neben einem Alter von 40 bis 55 Jahren ein regelmäßiger Schlaf-Wach-Rhythmus. Ausschlusskriterien sind neben instabilen Erkrankungen extreme Früh- oder Spättypen sowie das Schlaf-Wach-Zentrum beeinflussende Medikamente. Die Probanden schlafen in einem auf 21°C (+/- 1°C) klimatisierten Raum. Während einer nächtlichen Schlafepisode von 8 h wird die CBT mittels einer Thermokapsel (VitalSense® Core Temperature Capsule, Equival™ EQ02 LifeMonitor) kontinuierlich drahtlos gemessen, die Temperatur der Matratzenoberfläche mittels 5 iButtons (DS 1922L, iButtons®; Maxim). Die Werte werden alle 15 (KKT) bzw. alle 30 (Matratze) Sekunden ermittelt.

**Ergebnisse:** Für  $n = 18$  erreicht die Mittelwertkurve der KKT 91 min nach „Licht aus“ ihr Minimum von 36,21°C für Matratze A und 89 min nach „Licht aus“ ihr Minimum von 36,33°C für Matratze B. Der Mittelwert der KKT aller Probanden über die gesamte Nacht liegt bei 36,46°C für Matratze A und 36,62°C für Matratze B. Der Mittelwert aller Temperaturwerte der Matratze A liegt bei 30,56°C, der Matratze B bei 33,53°C.

**Schlussfolgerungen:** Die Daten zeigen Unterschiede im Verlauf der Matratzentemperatur und der KKT zwischen Test- und Kontrollmatratze. Es scheint, dass die KKT hier beeinflusst werden könnte, ohne dass eine starke zentrale Gegenregulation stattfindet, die das Absinken der KKT durch periphere Vasokonstriktion verhindert. Mögliche Einflüsse dieser veränderbaren Temperaturverläufe auf verschiedene Schlafparameter werden weitergehend untersucht.

**Schlüsselwörter:** Körperkerntemperatur, Matratze, Schlaf, Matratzentemperatur, Körpertemperaturminimum



## KV 4 Effektivität von Rauchmeldern in Schlafräumen und Kinderzimmern

E. Paditz<sup>1\*</sup>, M. Bauer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Angewandte Prävention, Dresden, <sup>2</sup>FA für Arbeitsmedizin, Bern, Schweiz

**Fragestellung:** In Deutschland wurden in den 15 Jahren von 2000 bis 2014 im Mittel 139 Todesfälle/Jahr und 3619 stationäre Behandlungsfälle/Jahr infolge von Kohlenmonoxid-Intoxikation registriert ([www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de) v. 15. 6. 2016). Uns interessierte, ob sich die Zahl der CO-bedingten Todesfälle im zeitlichen Zusammenhang mit gesetzlichen Vorschriften zum Einbau von Rauchmeldern in Schlafräumen und Kinderzimmern veränderten.

**Patienten und Methoden:** Analyse epidemiologischer und gesetzgeberischer Daten auf Landes- und Bundesebene ([www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de), [www.rauchmelderpflicht.eu](http://www.rauchmelderpflicht.eu)).

**Ergebnisse:** In 4 Bundesländern (RLP, Saarland, Hessen, Schleswig-Holstein) wurde in den Landesbauordnungen ab dem 31. 12. 2003 bis zum 24. 6. 2005 eine Einbaupflicht für Rauchmelder in Schlafräumen, Kinderzimmern und Fluren in Neu- und Umbauten verfügt. Bis 2016 zogen dann alle Bundesländer bis auf Berlin nach (Tab. 1|KV4). Da die Einbaupflicht für Rauchmelder nicht auf Bundes- sondern auf Landesebene geregelt wird, lassen sich in den bundesweiten Daten keine Trends erkennen (Tab. 1|KV4).

In den o.g. vier Bundesländern, die in Deutschland zuerst eine Rauchmelderpflicht einführten, ist die Zahl der CO-bedingten Todesfälle in den 5 Jahren nach Einführung der Rauchmelderpflicht im Vergleich zu den 5 Jahren vorher von 134 auf 63 Fälle und damit um 53 % gesunken. In den vier Bundesländern, die zuletzt Rauchmelder einführten (NRW, BW, Sachsen, Brandenburg) sind in den vergleichbaren Zeiträumen ohne Rauchmelderpflicht (2001–2005 vs. 2006–2010) 298 bzw. 320 CO-bedingte Todesfälle erfasst worden (= Anstieg um 6,9 %).

**Schlussfolgerungen:** Auf der Grundlage absoluter Fallzahlen ergeben sich deutliche Hinweise, dass Verordnungen des Gesetzgebers mit einem messbaren Rückgang von CO-bedingten Todesfällen verbunden sind. Die

Jahr	Todesfälle	pro 1 Mio. Einw.	Stationäre Behandlungsfälle	Einbaupflicht Rauchmelder ab Jahr und Bundesland
2000	154	1,87	1424	
2001	164	1,99	2873	
2002	142	1,72	3152	
2003	141	1,71	3620	RLP ab 31.12.2003
2004	137	1,66	3584	Saarland ab 01.06.2004 Schl.-Holst. ab 01.04.2005
2005	160	1,94	3976	Hessen ab 24.06.2005 Sa.-Anhalt ab 15.03.2006 Hamburg ab 01.04.2006 MV ab 01.09.2006
2006	140	1,7	3712	
2007	100	1,21	3943	
2008	99	1,2	3915	Thür. ab 29.02.2008
2009	141	1,72	3947	
2010	137	1,68	4171	Bremen ab 01.05.2010
2011	138	1,72	3914	
2012	160	1,99	4302	Niedersachs. ab 13.04.2012 Bayern ab 01.01.2013 NRW ab 01.04.2013 BW ab 23.07.2013
2013	146	1,81	3990	
2014	130	1,6	3764	
2015				Sachsen ab 01.01.2016 Brandenb. ab 01.07.2016
2016				
Mittel	139,3	1,70	3619	
Summe	2089		54287	

Quellen: gbe-bund.de v. 15.06.2016, rauchmelderpflicht.eu

**Tab. 1 | KV4** ▲ Todesfälle und stationäre Fallzahlen infolge CO-Intoxikation sowie Zeitpunkt der Einführung der Rauchmelderpflicht in Schlafräumen und Kinderzimmern von Neu- und Umbauten

Daten werden deshalb weitergehend mit Bezug auf die jahrgangsweisen Einwohnerzahlen und für alle Bundesländer ausgewertet und statistisch validiert.

**Schlüsselwörter:** Rauchmelder, CO-Intoxikation, Epidemiologie, Prävention, Schlafzimmer

## KV 5 Human Brain Arousal Regulation – A Genome-Wide Association Study

P. Jawinski<sup>1\*</sup>, C. Sander<sup>1</sup>, H. Kirsten<sup>2</sup>, J. Spada<sup>1</sup>, J. Huang<sup>3</sup>, N. Mauche<sup>3</sup>, G. Surova<sup>1</sup>, C. Ulke<sup>1</sup>, R. Burkhardt<sup>4</sup>, M. Scholz<sup>2</sup>, T. Hensch<sup>3</sup>, U. Hegerl<sup>1</sup>

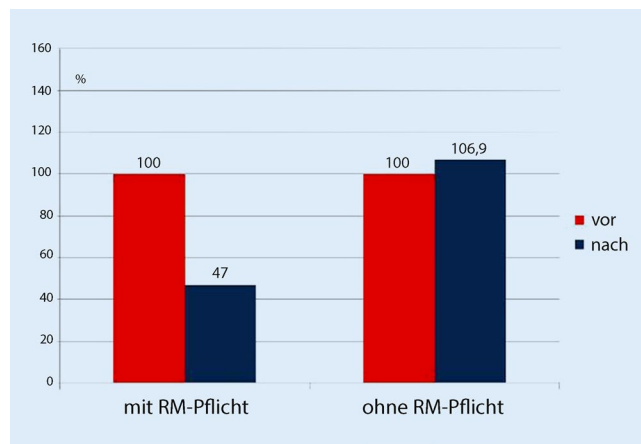
<sup>1</sup>Stiftung Deutsche Depressionshilfe, Leipzig, Germany, <sup>2</sup>Institute for Medical Informatics, Statistics and Epidemiology, University of Leipzig, Leipzig, Germany, <sup>3</sup>Department of Psychiatry and Psychotherapy, University of Leipzig, Leipzig, Germany, <sup>4</sup>Institute of Laboratory Medicine, Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, University Hospital Leipzig, Leipzig, Germany

**Objectives:** According to the Research Domain Criteria Project (RDoC), arousal is one principal dimension underlying psychiatric disorders. The Vigilance Algorithm Leipzig (VIGALL) is a novel LORETA-based computer algorithm, which enables to objectively measure brain arousal by means of electroencephalic activity. The present study aimed to elucidate the molecular genetic architecture of human brain arousal regulation by conducting genome-wide association (GWA) analyses.

**Methods:** Eligible subjects of the population-based LIFE-Adult study (N=1786, 898 male, 40–79 yrs) underwent a 20-min eyes-closed resting EEG. Brain arousal was assessed using VIGALL 2.0. DNA was extracted from peripheral blood leukocytes. Genotypes were determined using the Affymetrix Axiom Genome-Wide CEU1 Array and imputations thereon (1000Genomes reference phase 1). In total, 7,811,254 gene variations passed all data quality checks and were thus selected for GWA analyses.

**Results:** GWA analyses revealed rs74478422 in the estrogen receptor 1 (ESR1) gene surpassing the threshold of genome-wide significance (p = 1.9E-8). Our second strongest finding was rs830142 (p = 8.4E-8) in an expression quantitative trait locus of SLC8A2 (sodium-calcium exchanger). Six further loci reached sub-threshold significance (p < 1E-6).

**Conclusion:** The present study provides first evidence from GWA analyses for variations in the estrogen receptor 1 gene to impact human brain arousal regulation. Our second most significant locus in SLC8A2 is a fur-



**Abb. 1 | KV4** ▲ Todesfälle infolge von CO-Intoxikation in den 4 Bundesländern, die in Deutschland zuerst eine Einbaupflicht für Rauchmelder (RM) in Neubauten und Umbauten von Schlafzimmern und Kinderzimmern einführten (RLP, Saarl., Hessen, SH) in den 5 Jahren vor/nach Einführung der RM-Pflicht im Vergleich zu den 4 Bundesländern, die zuletzt (erst 2013–2016) eine RM-Pflicht einführten (NRW, BW, Sachsen, Brandenb.). Ohne RM-Pflicht ist vor/ab 2006 keine Rückgang der Fallzahlen festzustellen

ther encouraging candidate due to its previously reported association with the expression of several proteins in the frontal and temporal cortex. In general, our results point to a polygenic contribution with various potentially involved loci.

**Keywords:** Arousal, VIGALL 2.0, Genome-Wide Association, GWA, Estrogen Receptor 1

## KV 6

### Fatigue mit hoch- vs runter-reguliertem Arousal sollte nicht verwechselt werden

C. Ulke<sup>1\*</sup>, G. Surova<sup>1</sup>, U. Hegerl<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Stiftung Deutsche Depressionshilfe, Forschungszentrum, Leipzig, Deutschland, <sup>2</sup>Universität Leipzig, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Leipzig, Deutschland

**Fragestellung:** mUntersuchung der Arousal-Regulation bei der Fatigue im Kontext entzündlich-immunologischer Prozesse und der Fatigue im Kontext einer typischen Depression.

**Patienten und Methoden:** Datengrundlage (u. a.): LIFE-Adult Kohorte; Probanden (N = 3000) mit 15–20 min Ruhe-EEGs, Aktigraphie, Depressions- und Schlafinventare.

**Methode:** EEGs werden mittels VIGALL 2,1 ausgewertet. VIGALL ist ein LORETA-basierter Algorithmus, der eine objektive Vigilanzstadienklassifikation erlaubt, und als Add-in für den Vision Analyzer<sup>®</sup> von BrainProducts zur Verfügung steht.

**Ergebnisse:** Bei Fatigue im Kontext entzündlich-immunologischer Prozesse findet sich Hypoarousal, bei Fatigue im Kontext einer typischen Depression dagegen Hyperarousal.

**Schlussfolgerungen:** Fatigue ist nicht nur ein häufiges Begleitsymptom im Kontext entzündlicher und immunologischer Prozesse sondern auch eines der Leitsymptome bei der Depression. Dem Begriff mangelt es allerdings an klinischer und pathophysiologischer Validität. Die semantische Präzision muss verbessert werden. Bei Fatigue im Kontext entzündlich-immunologischer Prozesse findet sich in der Regel Antriebsmangel sowie Müdigkeit im Sinne von Schlapheit und Schläfrigkeit (kurze Einschlafzeiten, Hypoarousal), bei Fatigue im Kontext einer typischen Depression dagegen Antriebshemmung sowie Müdigkeit im Sinne von Erschöpfung bei innerer Daueranspannung (verlängerte Einschlafzeiten, Hyperarousal). Sowohl Erfahrungsberichte von Patienten als auch klinische, verhaltenensorientierte und neurobiologische Forschungsergebnisse unterstützen die Behandlungsrelevanz dieser Unterscheidung. Mit VIGALL wird ein objektives, validiertes EEG-gestütztes Verfahren zur Trennung dieser beiden diametral unterschiedlichen Fatigueformen vorgestellt.

**Schlüsselwörter:** Fatigue, Arousal-Regulation, Depression, Krebs, VIGALL

## KV 7

### Effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) on sleep-dependent memory consolidation in healthy young subjects

A. Bueno-Lopez\*, T. Eggert, H. Dorn, H. Danker-Hopfe

Kompetenzzentrum Schlafmedizin Charite Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany

**Introduction:** Transcranial direct current stimulation (tDCS) is a method to stimulate the brain in a noninvasive manner leading either to an increased (anodal stimulation) or a decreased (cathodal stimulation) excitability of cortical neurons. Slow oscillations with a frequency below 1 Hz are assumed to be associated with sleep-dependent consolidation of declarative memories by exerting a temporal synchronizing influence on hippocampal reactivations and thalamic spindle activity (Marshall and Born, 2007). Many studies have revealed that offline consolidation during sleep varies with age showing better performances in the young compared to the elderly. A study in young subjects provided evidence of a beneficial impact of an anodal slow oscillation tDCS (0.75 Hz) during early SWS-rich on declarative memory but not on procedural memory (Marshall et

al. 2006). These results could not be confirmed in a study on elderly subjects (Eggert et al. 2013).

**Methods:** The present study aims to replicate the results, which have been observed in younger subjects (Marshall et al. 2006). To be able to test an effect of 0.65 with a power of 0.8 and a double-sided alpha < 0.05 in 26 participants (13 males and 13 females) will be enrolled. Bi-frontal anodal stimulation (max. current density: 0.331 mA/cm<sup>2</sup>) is triggered after the first 8 consecutive epochs of NREM sleep 2 immediately before the first occurrence of slow wave sleep. The total 25'8" stimulation period is divided into five 5'16" intervals, each of them followed by 1 minute break without stimulation. To test for a stimulation-dependent effect on offline consolidation during sleep a declarative memory task (word pair test) and a procedural memory task (finger-tapping test) have to be completed before sleep and after awakening. Furthermore, sleep stages were scored and EEG power and spindle densities were computed. Statistical analysis will be based upon comparisons between the tDCS and the sham stimulation condition.

**Results:** All subjects (13 males and 13 females) are enrolled. First results will be presented at the meeting.

**Conclusions:** Conclusions will be presented at the meeting.

**Keywords:** tDCS, Memory consolidation, Dorsolateral prefrontal cortex, Young, Sleep

## KV 8

### Three approaches – one question – measuring learning improvement and sleep spindle density in a gross motor sequence task

I. M. Nopper<sup>1,2\*</sup>, K. Blischke<sup>3</sup>, C. Krewer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Schön Klinik Bad Aibling, Bad Aibling, Germany, <sup>2</sup>KU Eichstätt-Ingolstadt, Eichstätt, Germany, <sup>3</sup>Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Germany

**Introduction:** The objective of the present work was to apply three different methods used for operationalizing learning improvement in the context of sleep spindle analysis. Data collected in a previous study (Nopper, Krewer, Weber, Brunner, & Blischke, 2016) of 12 participants (26.08 ± 6 years; 5 females) were reanalyzed. Following an adaptation night participants spent two additional nights with polysomnographic (PSG) recordings in the sleeping laboratory performing a gross motor task (arm-reaching movement) before sleep. Participant's task, executed with the left non-dominant hand, either consisted of a sequence of arm movements (10 trials/block; 10 blocks) or an equivalent non-sequential motor task. Task night order was randomized between subjects. Sequence execution times after sleep were measured in a retest (10 trials/block; 3 blocks) and used as a dependent variable (correct sequences only).

**Methods:** The difference in mean performance before sleep (blocks 8,9,10) and in the retest (blocks 1,2,3) was calculated (Malangrè, Leinen, & Blischke, 2014). A prediction of performance after sleep based on a potential function fitted to the performance before sleep was made (Malangrè et al., 2014) and compared to the actual retest times. According to Lustenberger, Maric, Dürr, Achermann, and Huber (2012) fast learners can be differentiated from slow learners by their high initial acquisition rate, that leaves less capacity for overnight improvement to the individual maximum performance. To take this consideration into account the mean performance in the first blocks (1,2) was compared with the performance in the last blocks (9, 10) before sleep for each participant. The density of high frequency spindles (12–15 Hz) in the PSG data (n = 12) in the night following sequence acquisition was determined via automatic individualized sleep spindle detection per dataset in the frontal and central channels and correlated with the different learning parameters.

**Results:** When the difference between performance before and after sleep was used as a measurement of offline-learning improvement the highest effect size was detected for the left frontal electrode F3 (r = 0.378; p = 0.226). Using the difference between predicted and real values after sleep the highest effect sizes were detected in the right frontal electrode F4 (r = -.543; p = 0.068). Evaluating the pre-sleep performance improvement and sleep spindle density the same effect was found.



**Conclusions:** Although due to small sample size no significant correlations, but trends could be detected. A shift of effect size and channel depending on the used measurement of learning was found.

**Keywords:** Sleep spindle, gross motor skill, learning improvement, motor learning, memory consolidation

#### References

1. Lustenberger C, Maric A, Dürr R, Achermann P, Huber R (2012) Triangular relationship between sleep spindle activity, general cognitive ability and the efficiency of declarative learning. *PLoS one* 7(11):e49561. doi:10.1371/journal.pone.0049561
2. Malangrè A, Leinen P, Blichke K (2014) Sleep-related offline learning in a complex arm movement sequence. *J Hum Kin* 40:5–13
3. Nopper I, Krewer C, Weber F, Brunner H, Blichke K (2016) Poster presented at the Annual Conference of the North American Society for Psychology of Sport and Physical Activity 2016: Sleep spindle density and gross motor sequence learning. *J Sport Exerc Psychol* 38:91–92

#### KV 9

##### Motivationale Einflüsse auf Ergebnisse von Vigilanzuntersuchungen

W. Cassel\*, L. Thomas, C. Saßmannshausen, C. Lichtenberger, U. Köhler  
UKGM Marburg, FB Medizin, Marburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Objektivierung des Tagesbefindens von schlafmedizinischen Patienten hat z. B. im Kontext der Fahrtauglichkeitsbeurteilung eine große Bedeutung. Vom Ergebnis solcher Untersuchungen kann die berufliche Zukunft abhängen. Bei deren Durchführung können also unterschiedliche motivationale Voraussetzungen vorhanden sein. Zur Objektivierung von Vigilanz und Schläfrigkeit werden im Schlafmedizinischen Zentrum der UKGM u. a. der Pupillographische Schläfrigkeitstest (PST) und der Marburger Vigilanztest (VigiMar) verwendet. Beim 11minütigen PST wird aus Spontanoszillationen des Pupillendurchmessers (Pupillenruhe-Index PUI) auf Schläfrigkeit geschlossen. Der VigiMar ist ein 90minütiger randomisierter Vierfach-Wahl-Reaktionszeittest. Wichtigstes Maß für Vigilanz ist hier die Reaktionszeit.

Bei beiden Testverfahren ist deren motivationale Beeinflussbarkeit bisher unklar. Ziel dieser Untersuchung war es festzustellen, ob und inwieweit die Ergebnisse dieser Tests durch Motivation beeinflussbar sind

**Patienten und Methoden:** 20 (11w, 9 m) als Hilfskräfte im Schlaflabor tätige Studierende der Humanmedizin nahmen teil.

Nach je einer Arbeitsnacht mit Tätigkeit von 19:45 bis 7:45 Uhr wurden VigiMar- und PST-Messungen im Abstand > 1 Woche unter zwei Bedingungen vorgenommen:

1. Teilnahmevergütung: die Probanden erhielten unabhängig vom Ergebnis der Tests für ihre Mitwirkung € 25.
2. Belohnungsaussicht: die kürzeste mittlere Reaktionszeit im VigiMar und der niedrigste PUI im PST wurden mit je € 200 belohnt. Je nach Reaktionszeit und PUI erfolgte für „schlechtere“ Leistung eine Abstufung der Belohnungen bis hinunter zu je € 5 für die jeweils vier „schlechtesten“ Probanden.

Den Probanden war vorab nicht bekannt, unter welchen Bedingungen die Untersuchung durchgeführt wurde. Die Reihenfolge der Bedingungen (Teilnahme/Belohnungsaussicht) und Tests (VigiMar/PST) wurden ausbalanciert und die Probanden randomisiert den Untersuchungssequenzen zugeordnet.

Alle Ergebnisse werden als Median bzw. Median und 1. und 3. Quartil (M; Q1, Q3) angegeben.

**Ergebnisse:** Unter Belohnungsaussicht schätzten die Probanden ihre Motivation auf einer visuellen Analogskala (0–10) sowohl vor dem VigiMar als auch vor dem PST als deutlich höher ein als unter Teilnahmebedingungen (VigiMar (6,8; 4,7, 8,85) vs. (3; 1,35, 5,28), PST (7,25; 4,48, 8,68) vs. (3,35; 1,45, 4,75),  $p$  je < 0,001).

Sowohl vor Unter Belohnungsaussicht war die mittlere Reaktionszeit im VigiMar deutlich und statistisch bedeutsam kürzer als unter Teilnahmebedingungen ((0,78; 0,57, 1,10) vs. (1,59; 0,96, 2,63),  $p$  < 0,001).

Für den PUI wurden ebenfalls auf höhere Wachheit hinweisende Werte unter Belohnungsbedingungen (5,71; 3,6, 9,5) als unter Teilnahmebedin-

gungen (7,11; 4,4, 10,1) beobachtet. Dieser kleinere Unterschied erreichte aber keine statistische Bedeutsamkeit ( $p = 0,444$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Motivationswerte zeigen, dass die in Aussicht gestellte Belohnung ausreichend war, um höhere erlebte Motivation zu induzieren

Ergebnisse des VigiMar sind eindeutig durch Motivation beeinflussbar. Aufgrund der Transparenz der Testsituation wurde dies erwartet.

Resultate des PST zeigen sich in dieser Untersuchung mit nur 20 Probanden nicht in statistisch bedeutsamer Weise durch monetär vermittelte Motivation beeinflussbar, allerdings weisen auch hier die Absolutwerte auf größere Wachheit unter Belohnungsaussicht hin. Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen also nicht den Schluss zu, dass der nicht direkt wesentlich beeinflussbare PUI frei von motivationalen Einflüssen sei.

Der vermeintliche Vorteil der geringeren motivationalen Beeinflussbarkeit des PST wird dadurch relativiert, dass in dieser Untersuchung der PUI nicht sensitiv für den Schlafentzug durch Schlaflaborarbeit war (Ergebnisse im Abstract nicht dargestellt).

Ergebnisse von Vigilanzuntersuchungen sollten also im Kontext ihrer potentiellen motivationalen Beeinflussbarkeit interpretiert werden.

**Schlüsselwörter:** Vigilanz, Motivation, Fahrtauglichkeit, VigiMar, PST

#### KV 10

##### Polysomnographie und subjektiver Schlaf für zwei aufeinanderfolgende Nächte bei gesunden Erwachsenen

E. Hertenstein\*, K. Spiegelhalder, C. Baglioni, C. Nissen, A. F. Johann, R. Umarova, D. Riemann, B. Feige

Uniklinik Freiburg, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Freiburg i. Br., Deutschland

**Fragestellung:** Normdaten gesunder Erwachsener sind für die Interpretation von Polysomnographiedaten sowie subjektiver Angaben zur Schlafqualität bei Patienten mit Schlafstörungen notwendig. Vorangegangene Publikationen zum Thema berichten nur Daten für eine Nacht Polysomnographie ohne subjektive Daten.

**Patienten und Methoden:** Die Stichprobe wurde aus der Archivdatenbank des Schlaflabors der Universitätsklinik Freiburg, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, ausgewählt und umfasste 236 gesunde Erwachsene zwischen 19 und 83 Jahren. Normdaten inklusive Mittelwerten, Standardabweichungen und Perzentilkurven werden für Polysomnographie und subjektive Schlafeinschätzung bereitgestellt.

**Ergebnisse:** Die Daten zeigen einen klaren „First Night Effect“ (besserer Schlaf in der zweiten Nacht) sowie eine Verschlechterung des Schlafs mit dem Alter für die meisten Variablen, jedoch nicht die Einschlafzeit. Die Mehrzahl der gesunden Erwachsenen unterschätzte ihre nächtliche Wachzeit und überschätzte die Gesamtschlafzeit. Eine längere Gesamtschlafzeit, kürzere Wachzeit und geringere Anzahl nächtlicher Wachperioden sagten die subjektive Schlafqualität vorher, erklärten jedoch mit 14% nur wenig Varianz.

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Arbeit stellt Normdaten zur Interpretation von PSG und subjektiver Schlafeinschätzung für die klinische Arbeit zur Verfügung.

**Schlüsselwörter:** Schlaf, Polysomnographie, subjektiver Schlaf, Normdaten, Gesunde

## KV 11

**Prevalence and evolution of sleep disordered breathing after acute ischemic stroke or TIA and its impact on neurological outcome at 3 months: the SAS CARE study**

S. R. Ott<sup>1\*</sup>, F. Fanfulla<sup>2</sup>, S. Miano<sup>2</sup>, T. Horvath<sup>3</sup>, A. Seiler<sup>3</sup>, C. Bernasconi<sup>3</sup>, C. Cereda<sup>2</sup>, P. Young<sup>4</sup>, L. Nobil<sup>5</sup>, M. Manconi<sup>2</sup>, A.-K. Brill<sup>1</sup>, C. L. Bassetti<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>University Hospital (Inselspital) and University of Bern, Department of Pulmonary Medicine, Bern, Switzerland, <sup>2</sup>EOC Lugano, Neurocentre of Southern Switzerland, Lugano, Switzerland, <sup>3</sup>University Hospital (Inselspital) and University of Bern, Neurology, Bern, Switzerland, <sup>4</sup>University Hospital Muenster, Neurology, Münster, Germany, <sup>5</sup>Ospedale Niguarda, Neurology, Milan, Italy

**Introduction:** Sleep-disordered breathing (SDB) is a common risk factor for stroke and may negatively affect its outcome. Furthermore, SDB may be aggravated by acute stroke. The knowledge on the evolution of SDB following acute stroke and its impact on short-term neurological outcome is still limited. We aimed to assess prospectively by polysomnography (PSG) the frequency, evolution and implications of SDB in acute stroke.

**Methods:** Consecutive patients with ischemic stroke were included in an international multicenter study (SAS-CARE; NCT01097967) and assessed by PSG within 7 days after stroke onset (baseline; BL) and at 3 months (M3). PSGs were scored centrally according to AASM 2012 criteria. Stroke severity and outcome were determined by the National Institute Health Stroke Scale (NIHSS) and the modified Rankin Scale (mRS). Descriptive statistics and multiple regression analyses were applied.

**Results:** 105 eligible patients were evaluated (age 61 ± 9 years; 79 % males; 92 % stroke; BMI 27 ± 5 kg/m<sup>2</sup>; admission NIHSS 4 ± 4). SDB (AHI >5/h) was present in 86 % (BL; AHI 21 ± 17/h) and in 81 % (3mo; AHI 18 ± 17/h);  $p > 0.05$ . Moderate to severe SDB (AHI >20/h) was present in 41 % (BL) and 30 % (M3). Obstructive sleep apnea was the predominant SDB (84 % BL; 78 % 3mo). Obstructive apneas decreased significantly (6 ± 10/h vs. 4 ± 7/h;  $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** The prevalence of SDB in patients with acute stroke is high and its persistence after 3 months in combination with worse outcome warrants further evaluation of feasibility and effects of early SDB treatment in acute stroke.

**Keywords:** sleep disorders breathing, acute ischemic stroke, TIA, National Institute Health Stro, apnoe-hypopnoea-index

## KV 12

**Restless-Legs-Syndrom als möglicher Risikofaktor für nächtliche Schlaganfälle**

Y. Winter<sup>\*1</sup>, N. Galland<sup>2</sup>, H. Gouveris<sup>3</sup>, W. Oertel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mainz, Klinik für Neurologie, Mainz, Deutschland,

<sup>2</sup>Philipps-Universität, Klinik für Neurologie, Marburg, Deutschland,

<sup>3</sup>Universitätsmedizin Mainz, Hals- Nasen-, Ohrenklinik und Poliklinik, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Das Fehlen der normalen nächtlichen Blutdrucksenkung („non-dipping“ Muster“) und nächtliche Hypertension wird bei Restless-Legs-Syndrom (RLS) häufiger als in der Normalbevölkerung beobachtet. Gleichzeitig wurde eine Assoziation zwischen dem RLS und kardiovaskulären Erkrankungen in aktuellen Studien nachgewiesen. Die Ursachen diese Assoziation sind bislang nicht geklärt. Im Rahmen einer populations-basierten Studie haben wir eine mögliche tageszeitliche Assoziation zwischen dem Auftreten einer zerebralen Ischämie und RLS untersucht.

**Patienten und Methoden:** Populationsbasiert wurden innerhalb von 12 Monaten alle Personen mit ischämischen Hirninfarkten und Wohnsitz im Landkreis Marburg-Biedenkopf (ca. 240.000 Einwohner) in die Studie eingeschlossen ( $n = 374$ ) und prospektiv nach 6 und 12 Monaten ambulant nachuntersucht. Erhoben wurden demographische Daten, vaskuläre Risikofaktoren, Schwere des Schlaganfalls (NIHSS), Zeitpunkt des Auftretens des Schlaganfalls und Daten zur medikamentösen Therapie. In der logistischen Regressionsanalyse wurde die Assoziation zwischen nächtli-

chen Schlaganfällen (Beginn der Symptomatik zwischen 0:00–8:00) und RLS untersucht.

**Ergebnisse:** RLS wurde bei 11 % ( $n = 41$ ) der Schlaganfallpatienten im Studienkollektiv wurde diagnostiziert. Bei 56,1 % der Patienten mit RLS und bei 31,8 % der Patienten ohne RLS sind nächtliche Schlaganfälle aufgetreten ( $p < 0,05$ ). In der logistischen Regressionsanalyse war RLS mit einer Odds Ratio von 2,69 (95 % Konfidenzintervall: 1,09–7,62) mit dem Auftreten von Schlaganfällen in der Nachtzeit assoziiert. Diese Assoziation blieb nach der Adjustierung für vaskuläre Risikofaktoren (arterielle Hypertonie, Hyperlipidämie, Diabetes mellitus und Nikotinkonsum) nahezu unverändert (Odds Ratio: 2,73; 95 % Konfidenzintervall: 1,12–8,09).

**Schlussfolgerungen:** Unsere Studie belegt eine Assoziation zwischen RLS und dem Auftreten der ischämischen Schlaganfälle in der Nachtzeit. Diese Assoziation war unabhängig von vaskulären Risikofaktoren nachweisbar. Die adäquate Therapie der RLS-Symptomatik (z. B. Rotigotin-Pflaster) könnte einen positiven Effekt in der Prophylaxe von nächtlichen Schlaganfällen in dieser Patientengruppe aufweisen.

**Schlüsselwörter:** Restless-Legs-Syndrom, Schlaganfall, nächtliche Hypertonie, Therapie, Risikofaktoren

## KV 13

**DAT SPECT data of Parkinson's disease patients with and without REM Sleep Pathology – a report from the DeNoPa cohort**

M. L. Muntean<sup>1\*</sup>, D. Leucuta<sup>2</sup>, B. Mollenhauer<sup>1,3</sup>, C. Trenkwalder<sup>1,3</sup>, F. Sixel-Döring<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Paracelsus Elena Klinik, Kassel, Germany, <sup>2</sup>Universität für Medizin und Pharmazie, Cluj-Napoca, Romania, <sup>3</sup>Universitätsmedizin, Göttingen, <sup>4</sup>Phillips Universität, Marburg, Germany

**Introduction:** Behaviors in REM sleep not fulfilling diagnostic criteria of RBD have been identified as REM sleep behavioral events (RBE). These could represent a precursor of RBD. We investigated whether REM sleep pathology in PD patients is mirrored by DAT SPECT results.

The objective of this study was to evaluate DAT SPECT (Single photon emission computerized tomography of the dopamine transporter) parameters for Parkinson's disease (PD) patients with REM Sleep Behavior Disorder (RBD) or REM Sleep behavioral Events (RBEs) compared to PD patients with normal REM Sleep.

**Methods:** De novo PD patients of the DeNoPa cohort who underwent DAT SPECT as part of their diagnostic work-up were grouped according to video-polysomnographic assessment of REM pathology: (A) with RBD, (B) with RBE and (C) with normal REM sleep. We compared radio-ligand uptake in striatum, caudatum, putamen and the asymmetry indices within the three groups.

**Results:** 65 PD patients with abnormal DAT SPECT were included: 16 patients with manifest RBD (A), 15 patients with RBE (B) and 34 patients showed normal REM sleep (C). There was no significant difference regarding: age and PD disease duration either between the three groups or between PD with normal REM sleep compared to those with disturbed sleep (RBD or RBE taken together).

No differences in radio-ligand uptake for striatum ( $p = 0,956$ ), caudatum ( $p = 0,982$ ) or putamen ( $p = 0,954$ ) was noted between the three groups. Neither did the asymmetry index differ between the groups (striatum  $p = 0,103$ , caudatum  $p = 0,487$ , putamen  $p = 0,3$ ).

**Conclusions:** We failed to demonstrate either a more pronounced nigrostriatal degeneration at time of diagnosis in RBD or RBE PD patients compared to non-RBD/RBE PD patients or a specific pattern of nigrostriatal neurodegeneration in DAT SPECT.

**Keywords:** RBD, RBE, DAT SPECT, Parkinson, Sleep

## KV 14

### Schlaf und Demenz – Subjektive und aktigraphische Schlafparameter bei Patienten einer Früherkennungssprechstunde für Demenzen.

N. Cabanel\*, C. Speier, D. Rashid, S. Fockenberg, B. Kundermann, M. J. Müller  
Vitos Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie Gießen, Gießen, Deutschland

**Fragestellung:** Schlaf-Wach-Rhythmusstörungen treten gehäuft bei der Alzheimer-Demenz auf und sind im Verlauf bereits vor den ersten kognitiven Symptomen bzw. in Risikostadien wie der leichten kognitiven Beeinträchtigung (Mild Cognitive Impairment, MCI) häufig nachweisbar. Schlafstörungen erhöhen das Risiko für die Entwicklung einer Demenz, wobei eine spezifische Schlafdiagnostik bei der Früherkennung nur selten erfolgt. In einer prospektiven Längsschnittuntersuchung wird der prädiktive Wert von nicht-invasiven Parametern (u. a. Schlaf, Depressivität) für den Verlauf der kognitiven Symptomatik bei Patienten einer Früherkennungssprechstunde für Demenzerkrankungen untersucht. Daten des ersten Erhebungszeitpunkts werden vorgestellt.

**Patienten und Methoden:** Von November 2015 bis Mai 2016 willigten 15 Patienten (7w/8 m; Alter:  $73,4 \pm 7,5$  Jahre, MMST:  $24,5 \pm 3,9$ ) einer Früherkennungssprechstunde für Demenzen in die Studienteilnahme ein. Im Rahmen einer teilstationären Aufnahme an zwei aufeinanderfolgenden Tagen wurde eine leitlinienentsprechende Diagnostik umgesetzt; darüber hinaus wurde die Depressivität (Geriatric Depression Scale, GDS) sowie der Schlaf mittels subjektiven (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) und objektiven Maßen (Aktigraphie für eine Nacht) erfasst.

**Ergebnisse:** Syndromale Diagnosen verteilen sich in Demenz ( $n=9$ ), MCI ( $n=5$ ) und subjektive kognitive Beeinträchtigung ( $n=1$ ). Erhöhte Depressivitätswerte (GDS  $> 6$ ) zeigten sich bei  $n=14$ , eine geringe Schlafqualität (PSQI  $> 5$ ) ergab sich bei  $n=5$  Patienten. Eine aktigraphisch gemessene Schlaffeffizienz von unter 80% lag bei  $n=4$  vor. Subjektive Schlafqualität und aktigraphische Schlafparameter erwiesen sich als weitgehend unkorreliert. Signifikant negative Korrelationen ( $P < 0,05$ ) ergaben sich zwischen der aktigraphisch erfassten nächtlichen Aktivität (während „Time in Bed“) und dem MMST sowie spezifischen neuropsychologischen Leistungsscores (u. a. Wortflüssigkeit, Verbalgedächtnis).

**Schlussfolgerungen:** Die ersten Ergebnisse unterstreichen, dass objektive – im Vgl. zu subjektiven – Schlafparameter im Querschnitt stärker mit dem Ausmaß kognitiver Störungen assoziiert sind. Eine größere Fallzahl unter Einbezug der geplanten halbjährlichen Follow-ups erlaubt die Untersuchung des prädiktiven Werts gestörten Schlafs für eine Progredienz kognitiver Störungen.

**Schlüsselwörter:** Schlafparameter, Demenz, Aktigraphie, Neuropsychologie, Schlafqualität

## KV 15

### Häufigkeit von Schlafstörungen bei geriatrischen Klinikpatienten

J. Schlitzer\*, H. Frohnhofen

Kliniken Essen Mitte, Altersmedizin, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Häufigkeit und die Art von Schlafstörungen in der Akutgeriatrie wurden bisher kaum untersucht. Kenntnisse zur Epidemiologie von Schlafstörungen sind aber Voraussetzung für die Entwicklung von entsprechenden Managementkonzepten.

**Patienten und Methoden:** Wir erhoben daher bei konsekutiv zugewiesenen Patienten strukturiert eine Schlafanamnese Bloom et al.

**Ergebnisse:** 287 Patienten (114 Männer 40% und 173 Frauen, 60%) mit einem mittleren Alter von  $83 \pm 7$  Jahre wurden befragt. Die Häufigkeit von Schlafstörungen ist in der Tabelle aufgeführt. Dabei sind Mehrfachnennungen möglich.

Symptom gesamt (N=283) Männer (N=114) Frauen (N=173) p-Wert  
keine 44/15% 21/18% 23/13%  $< 0,03$

Insomnie 143/50% 43/38% 100/58%  $< 0,01$

Hypersomnie 167/58% 70/61% 97/56% n. s.

Schlafapnoe 107/38% 50/44% 57/33%  $< 0,08$

Bewegungsstörungen 35/12% 11/10% 24/8% n. s.

**Schlussfolgerungen:** Schlafstörungen werden häufig von geriatrischen Patienten angegeben, wobei Überschneidungen häufig sind. Diese Zahlen belegen eindrücklich, dass bei geriatrischen Patienten regelmäßige eine Schlafanamnese erhoben werden sollte. Weitere Untersuchungen sind gerechtfertigt, um die klinische Relevanz von Schlafstörungen bei dieser Patientengruppe bewerten zu können.

**Schlüsselwörter:** Geriatrie, Schlafstörungen, Epidemiologie, Schlafapnoe, Insomnie

## KV 16

### Schlaf in einem psychiatrischen Krankenhaus – Zur Assoziation von Schlafdauer mit Alter, subjektiver Schlafqualität und kognitiven Beschwerden bei Patienten mit depressiven Störungen

M. J. Müller<sup>1</sup>, C. Olschinski<sup>2</sup>, B. Kundermann<sup>2</sup>, A. Haag<sup>3</sup>, N. Cabanel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Vitos Klinikum Gießen und Marburg, Gießen, Deutschland, <sup>2</sup>Vitos Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie Gießen, Gießen, Deutschland, <sup>3</sup>Vitos Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie Marburg, Marburg, Deutschland

**Fragestellung:** Schlafstörungen und schlafbezogene Beschwerden sind häufig bei Patienten mit Depressionen. Der Zusammenhang zwischen Schlafdauer und subjektiven Schlafstörungen bei Patienten mit depressiven Störungen in stationärer Behandlung wurde in der vorliegenden Untersuchung analysiert.

**Patienten und Methoden:** Daten eines Fragebogens zu klinischen und schlafbezogenen Daten wurden für einen 1-Jahreszeitraum bei erwachsenen Patienten, die wegen depressiver Störungen in stationärer Behandlung waren, ausgewertet. Die Erfassung erfolgte retrospektiv am Ende eines stationären Aufenthalts. Schlafdauer und subjektive Schlafqualität wurden anhand von Gruppenvergleichen (empfohlene Schlafdauer) und Korrelationen analysiert.

**Ergebnisse:** Daten von 154 Patienten (Alter  $58 \pm 17$  Jahre, 64% Frauen) waren auswertbar. Die mittlere Schlafdauer im Krankenhaus betrug  $7,2 \pm 2,1$  h (16,9% der Pat. lagen unterhalb und 7,1% über altersentsprechenden Empfehlungen); 25–40% der Pat. berichteten nahezu ständig Tagesmüdigkeit, nicht-erholsamen Schlaf, Aufmerksamkeitsdefizite oder Gedächtnisprobleme mit signifikanten ( $P < 0,05$ ) Korrelationen zwischen allen Variablen. Schlafdauer und Schlafqualitätsindikatoren zeigten einen kurvilinearen Zusammenhang (quadratischer Kontrast,  $P < 0,05$ ); d. h. extrem kurze und lange Schlafdauern waren mit subjektiv ungünstiger Schlafqualität und kognitiven Beeinträchtigungen assoziiert.

**Schlussfolgerungen:** Sehr kurze oder auch extrem lange Schlafdauern ergaben sich bei einem substantiellen Anteil von Patienten mit depressiven Störungen im Krankenhaus. Beides war mit geringerer Schlafqualität und subjektiver Beeinträchtigung kognitiver Tagesfunktionalität assoziiert. Die Zusammenhänge sollten klinisch Berücksichtigung finden, möglicherweise durch stärker individualisierte Schlaf/Wach-Zeiten im Krankenhaus.

**Schlüsselwörter:** Depression, Alter, Schlafdauer, Schlafqualität, Kognition

## KV 17

### Schlafwahrnehmungstraining bei Insomniepatienten

S. Veitz, Z. Zhang, L. Badel, R. Khatami

Klinik Barmelweid, Schlafmedizin, Barmelweid, Schweiz

**Fragestellung:** Bei der chronischen Insomnie liegt oft eine inkorrekte Wahrnehmung von Wach- und Schlafzustand vor. Mit einem Schlafwahrnehmungstraining möchten wir diese Diskrepanz verbessern und stabilisieren.

**Patienten und Methoden:** In fünf Trainingssitzungen werden die Patienten unter MSLT Bedingungen während einer 30min Ableitung vier Mal bei Erreichen einer Epoche N2 und einmal im Wachzustand (als Kontrollbedingung) gefragt, ob Sie schlafen oder nicht. Zur Erhöhung des Schlafdrucks finden alle 5 Messungen während der therapeutischen Schlafrestriktion statt. Die erste und letzte Messung dienen als Vergleichsmessungen und sind identisch im Ablauf. Nach der Baselinemessung folgen unter glei-

chen Bedingungen die therapeutische Intervention, bei der patientenspezifische subjektive mentale und physische Prädiktoren der Einschlafphase definiert und über Feedback-Information mit dem elektrophysiologischen Einschlafprozess konditioniert werden.

**Ergebnisse:** Von insgesamt neun Patienten wurden fünf in der Gruppenstatistik eingeschlossen. Vier Patienten konnten nicht berücksichtigt werden, da sie während den Messungen nicht eingeschlafen sind ( $n=3$ ) oder keine Fehl Wahrnehmung hatten ( $n=1$ ). Die Daten der fünf Patienten zeigen eine ca. 44% Erhöhung von richtig wahrgenommener Einschlafphasen (Baseline: 27,3%, 3 von 11 Fragen richtig vs. post Intervention: 71,4%; 10 von 14 Fragen richtig). Im intraindividuellen Vergleich zeigt sich eine Verbesserung der Schlafwahrnehmung um 100%, zwei Patienten verschlechterten sich und nahmen Schlaf nach der Intervention in 25% der Testfragen schlechter wahr als zuvor.

**Schlussfolgerungen:** Diese preliminären deskriptiven Daten weisen darauf hin, dass die Schlafwahrnehmung bei chronischer Insomnie mit einer Konditionierungsaufgabe beeinflusst werden und zu einer kurzzeitigen verbesserten Differenzierung zwischen Wach- und Schlafzustand führen kann. Weitere Messungen und Analysen werden die Ratewahrscheinlichkeit, die Anzahl der Fragen und den Langzeiteffekt berücksichtigen.

**Schlüsselwörter:** EEG, Bewusstsein, kognitive Aktivität, Wahrnehmung, Feedback

## KV 18

### Schlafstörungen und soziale Ängste als Folgen einer Fazialisparese?

S. Worrack<sup>1\*</sup>, O. Guntinas-Lichius<sup>2</sup>, G. F. Volk<sup>2</sup>, M. Kaczmarek<sup>1</sup>, J. Mühleck<sup>1</sup>, B. Strauß<sup>1</sup>, U. Altmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Jena, Psychosoziale Medizin und Psychotherapie, Jena, Deutschland, <sup>2</sup>Universitätsklinikum Jena, Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Die Fazialisparese (FP) ist eine Lähmung der Muskulatur des Gesichts (Finkensieber et al., 2012) und zählt zu den häufigsten motorischen Ausfällen (Rowlands et al., 2002). Die Lähmung der Mimik ist mit einer starken Beeinträchtigung der Lebensqualität und Intensivierung depressiver Symptome verbunden (Dobel et al., 2013). Kaum untersucht sind jedoch Schlafstörungen und soziale Ängste als Folgen einer FP.

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen eines vom BMBF geförderten Verbundprojektes „Irritationsfreies und emotionssensitives Trainingssystem (IRESTRA)“ (Kennziffer: 16SV7209) wurden von Patienten mit FP Symptome der Gesichtsnervenlähmung (FACE), Schlafqualität (PSQI), Lebensqualität (SF36), Depressivität (PHQ9) sowie soziodemographische Daten erfasst. Mittels Korrelationsanalysen sollen Zusammenhänge zwischen Symptomen der FP, Lebensqualität, Depressivität und Schlafstörungen exploriert werden. Die Datenerhebung läuft zur Zeit, die Stichprobe umfasst aktuell 40 Patienten (62,5% weiblich, Durchschnittsalter 55 Jahre, 45% Hochschulabschluss).

**Ergebnisse:** Die Zusammenhänge zwischen Schwere der FP und psychischer Lebensqualität und Depressivität konnten repliziert werden ( $r=,47$ ,  $p=,002$  und  $r=-,43$ ,  $p=,006$ ). Weiterhin korrelierte die Schwere der FP hypothesenkonform mit sozialen Ängsten ( $r=-,35$ ,  $p=,034$ ), sozialer Vermeidung ( $r=-,36$ ,  $p=,026$ ), Schlafqualität ( $r=,265$ ,  $p=,037$ ) und Schlafstörungen ( $r=-,265$ ,  $p=,046$ ). Subskalenanalysen legen nahe, dass insbesondere Schlaffeffizienz ( $r=-,34$ ,  $p=,014$ ) und Schlafstörungen ( $r=-,337$ ,  $p=,015$ ) maßgeblich durch das Wohlbefinden am Auge (z. B. unvollständiger Lidschluss) beeinflusst werden. Die endgültigen Ergebnisse werden auf dem Kongress präsentiert.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse lassen vermuten, dass Schlafstörungen und psychische Beschwerden Folgen einer FP sind. Die medizinische Nachsorge sollte dahingehend adaptiert werden. Weitere Studien insbesondere Längsschnittstudien sind notwendig.

**Schlüsselwörter:** Schlaf, Fazialisparese, Lebensqualität, soziale Ängste, Depressivität

## KV 19

### A new device for ambulatory sleep screening used in applied telemedicine

G. Küchler<sup>1\*</sup>, C. Veauthier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SOMNOmedics GmbH, Randersacker, Germany, <sup>2</sup>Charité – Medical University Berlin, Department for Cardiology and Angiology, Berlin, Germany

**Introduction:** The prevalence of insomnia is estimated at 30% depending on the specific case definition and the population studied (Roth et al., 2007). Polysomnography (PSG) is currently the gold standard for examining sleep patterns, but it is an expensive and obtrusive method. Actigraphy has been suggested as an alternative assessment to determine sleep/wake. However, actigraphy tended to overestimate total sleep time as well as sleep efficiency especially in insomnia patients (Sivertsen et al., 2006). Moreover, actigraphy cannot provide information about sleep stages, sleep architecture, sleep disturbances (arousal) and is therefore not sufficient to determine sleep quality. Combining actigraphy with a single lead EEG revealed high conformity compared to standard PSG (Fietze et al., 2015). Based on this we developed a wireless head-mounted sleep monitor (SOMNOmedics, Germany) to record multiple signals to determine sleep stages and sleep quality at the patient's home.

**Methods:** A single lead EEG (Fp2-M1) is recorded at a sample rate of 256 Hz using adhesive disposable electrodes. Lead-Off detection is used to sense disconnected electrodes and ensures adequate signal recording. The integrated light sensor detects the ambient light to determine the time in bed (TIB, lights on/off). An internal 3-axis acceleration sensor records head position and movement. Data are stored in the main unit applied at the user's forehead. Raw data are transferred block-wise to an Android-based Smartphone via Bluetooth automatically. After recording is completed data are transmitted to a password-protected server for further analysis by DOMINO sleep software (SOMNOmedics, Germany).

**Results:** Sleep stages are determined by spectral analysis of EEG activity based on FFT, K-complex and spindle recognition as well as EOG and EMG activity (Fietze et al., 2015). The report provides relevant parameters like Total Sleep Time (TST), Sleep Efficiency (SE), Sleep Latency (SL), arousals, sleep fragmentation as well as percentage of deep sleep (DS), light sleep (LS) and REM sleep.

**Conclusions:** The new wireless EEG sleep monitor is a reliable, easy-to-use and cost-efficient device for measuring sleep architecture. Due to its small size and easy handling, it maximizes patient comfort and thus compliance. Multi-night recordings allow comparing sleep behavior in an unattended and domestic environment. Relevant parameters and sleep quality are recorded with sufficient accuracy at the patient's home.

**Keywords:** Telemedicine, home sleep test, sleep stages, sleep quality, single channel EEG

## KV 20

### Artefakterkennung für EEG-, EOG- und EMG-Signale über eine cloud-basierte Plattform

S. Breuer<sup>1\*</sup>, A. dos Santos Guerreiro Joao<sup>1\*</sup>, T. Penzel<sup>2</sup>, D. Krefting<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Eine multizentrische und automatisierte Artefakterkennung in Biosignalen ist aufgrund der Individualität der Signale und Schlaflabore oft schwierig. Mithilfe von signalspezifischen Statistik- und Schwellenwerten sowie einer cloudbasierten Web-Plattform wird dies ermöglicht.

**Patienten und Methoden:** Die Web-Plattform basiert auf dem Bilddatenmanagementsystem XNAT, das um Datenformate für PSGs erweitert wurde, sowie auf der damit verbundenen Cloud-Architektur OpenStack. Der Nutzer kann PSGs hochladen, in EDF standardisieren und analysieren lassen. Die Artefakterkennung erfolgt in einer virtuellen Umgebung innerhalb der Cloud mithilfe von Matlab, so dass der Nutzer selbst Matlab nicht installieren muss (Abb. 1 | KV20) [1].



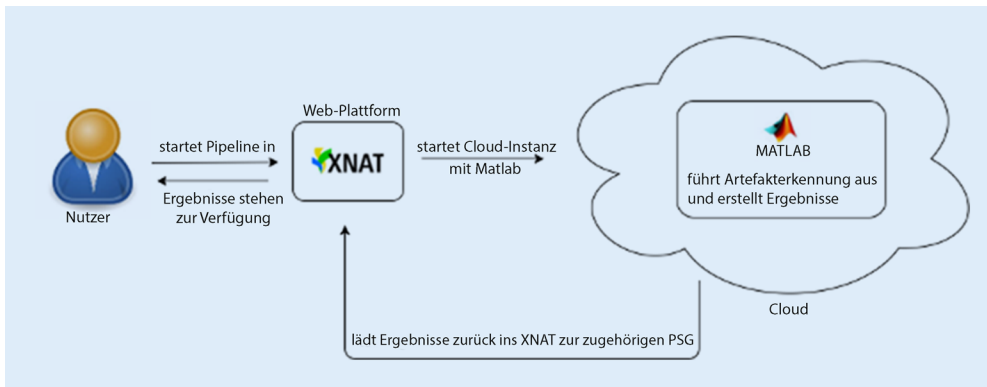


Abb. 1 | KV20 ◀

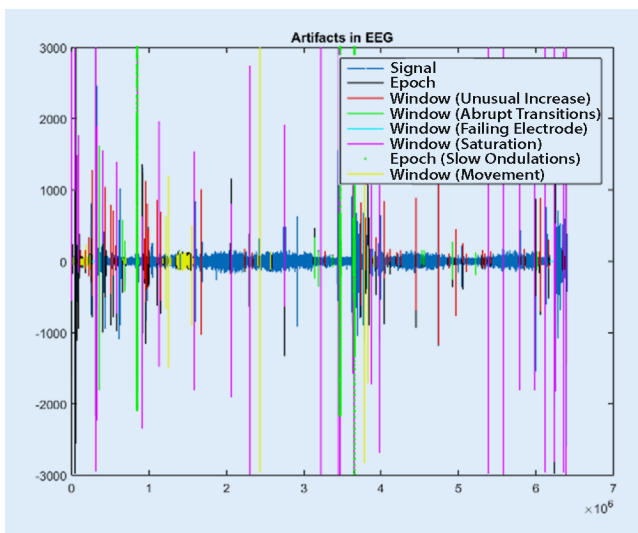


Abb. 2 | KV20 ▲

Es werden Artefakte mit ungewöhnlichem Anstieg, abrupten Übergängen, in-Phase-Bewegungen der Augen, Schwitz-, Bewegungs- und Sättigungsartefakte sowie solche durch Überlagerung des Herzschlags und abgefallene Elektroden erkannt [2]. Die Untersuchung erfolgt in 30 s langen Epochen und innerhalb dieser in 1 s langen Fenstern. Die Artefakterkennung erfolgt für EEG-, EOG- sowie EMG-Signale.

Die Methoden wurden an 69 PSGs aus 10 unterschiedlichen Schlaflaboren mit insgesamt 291 EEG-, 138 EOG- und 125 EMG-Signalen evaluiert.

**Ergebnisse:** Die Signale werden grafisch dargestellt, wobei erkannte Artefakte fenster- sowie epochenweise markiert werden (Abb. 2 | KV20). Diese Grafiken werden im PNG-Format gespeichert und im XNAT für den Nutzer hochgeladen. Ferner werden die erkannten Artefakte in einer Textdatei mit den entsprechenden Epochen und Fenstern sowie etwaigen Fehlermeldungen gespeichert. Es sind deutliche Unterschiede in der Performance der Artefakterkennung je nach Aufnahmesystem erkennbar.

**Schlussfolgerungen:** Die automatisierte Artefakterkennung ermöglicht eine vom ursprünglichen Messsystem unabhängige, einheitliche Qualitätsüberprüfung der Biosignale. Perspektivisch soll damit die Eignung der Signale für die weitere automatisierte Analyse ermittelt werden.

**Schlüsselwörter:** Polysomnografie, Signalanalyse, Artefakterkennung, Signalqualität, Datenmanagementsystem

#### Literatur

1. Beier M et al (2015) Multicenter Data Sharing for Collaboration in Sleep Medicine. In: Cluster, Cloud and Grid Computing (CCGrid). 15th IEEE/ACM International Symposium on.
2. Devuyst S et al (2009) Automatic Processing of EEG-EOG-EMG Artifacts in Sleep Stage Classification. In: 13th International Conference on Biomedical Engineering (ICBME), 2008. Springer, Heidelberg

#### KV 21

##### Schlafpartner Hund – Ergebnisse einer Online-Umfrage

G. Klösch<sup>1,2\*</sup>, M. Kemethofer<sup>2</sup>, L. Wallis<sup>3</sup>, J. Zeitlhofer<sup>2,4</sup>, D. Moser<sup>2</sup>, S. Seidel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Universität Wien, Neurologie, Wien, Österreich, <sup>2</sup>Institut für Schlaf-Wachforschung, Wien, Österreich, <sup>3</sup>Messerli Forschungsinstitut, Clever Dog Lab, Wien, Österreich, <sup>4</sup>Sigmund Freud Privatuniversität, Institut für ChronoPsychologie, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Während das Teilen des Schlafplatzes (bed-sharing) mit Partnern oder Kindern bereits durch zahlreiche Studien untersucht wurde, ist das Teilen des Schlafplatzes mit Haustieren noch weitgehend unerforscht. Kürzlich veröffentlichte Umfragen aus den USA und Australien deuten darauf hin, dass Hunde öfter als vermutet in den Betten ihrer Besitzer zu finden sind. Um mehr über diese Form von bed-sharing und dessen Auswirkungen auf den Schlaf von Mensch und Hund zu erfahren, wurde eine internetbasierte Umfrage durchgeführt.

**Patienten und Methoden:** Der von Experten des Instituts für Schlaf-Wach-Forschung (ISWF) und des Clever Dog Labs entworfene Fragebogen war von Oktober 2014 bis Jänner 2016 online ([www.iswf.at](http://www.iswf.at)) verfügbar und umfasste insgesamt 55 Fragen. Hundebesitzer wurden unter anderem darüber befragt, ob und wie oft ihr Hund im selben Bett schläft und wie das gemeinsame Schlafen wahrgenommen wird. Der online-Fragebogen war in deutscher, ungarischer und englischer Sprache verfügbar.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten 2176 ausgefüllte Fragebögen ausgewertet werden, wobei der Großteil (90 %,  $n = 1449$ ) von Frauen ausgefüllt wurde. 1449 (66,59 %) Personen gaben an, gelegentlich mit ihrem Hund im selben Bett zu schlafen, 1050 davon täglich. Dabei werden kleinere Hunde ( $< 10$  kg) öfter mit ins Bett genommen als mittelgroße und große Rassen ( $p \leq .001$ ; Cramer  $V = 0,182$ ). 11,32 % der Personen, die mit ihrem Hund im selben Zimmer oder Bett schlafen gaben auch an regelmäßig von ihrem Haustier geweckt zu werden. Dennoch beurteilten die Mehrheit der Hundebesitzer ihren Schlaf (zehnstufigen Skala: 1 = sehr schlecht, 10 = sehr gut) als besser (7,6), ruhiger (7,6) und tiefer (6,9), und gaben an, leichter einzuschlafen (7,4) und weniger oft aufzuwachen (6,2) als in Nächten, in denen der Hund nicht anwesend war.

**Schlussfolgerungen:** Unsere Umfrage bestätigt die Ergebnisse anderer Studien, die zeigen konnten, dass ein Großteil der Hundebesitzer ihren Schlafplatz mit ihrem Hund teilt und dass dies die Schlafqualität positiv beeinflusst. Da Hunde im Gegensatz zu Menschen ein polyphasisches Schlafmuster haben stellt sich die Frage, inwiefern subjektiv erfasste und objektiv gemessene Schlafparameter voneinander abweichen. Aktigrafische Aufzeichnungen bei Hunden und deren Besitzern könnten bei der Beantwortung dieser Frage ein hilfreiches Tool sein.

**Schlüsselwörter:** Schlafverhalten, Mensch-Tier Beziehung, Schlafqualität, Online-Umfrage, Schlafkultur



## KV 22

**Der Hund als Schlafpartner K nur eine Frage der Kultur? Ergebnisse einer Online-Umfrage**

M. Kemethofer<sup>1</sup>, G. Klösch<sup>1,2\*</sup>, L. Wallis<sup>3</sup>, J. Zeitlhofer<sup>1,4</sup>, D. Moser<sup>1</sup>, S. Seidel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ISWF, Wien, Österreich, <sup>2</sup>Medizinische Universität, Neurologie, Wien, Österreich, <sup>3</sup>Messerli Forschungsinstitut, Clever Dog Lab, Wien, Österreich, <sup>4</sup>Sigmund Freud Privatuniversität, Chrono-Psychologie-Forschung, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Laut einer kürzlich publizierten Umfrage der American Pet Products Association, teilen sich 45 % der Hundebesitzer das Bett mit ihrem Haustier. Dieser Prozentsatz dürfte deutlich höher sein, wie eigene Umfragen von 2013 aus Österreich zeigten (> 70 %). Inwiefern hier auch kulturelle und nationale Einflüsse eine Rolle spielen, ist Gegenstand dieser Untersuchung.

**Patienten und Methoden:** Der von Experten des Instituts für Schlaf-Wach-Forschung (ISWF) und des Clever Dog Labs entworfene Fragebogen war von Oktober 2014 bis Jänner 2016 online verfügbar und umfasste insgesamt 55 Fragen. Die Hundebesitzer wurden unter anderem darüber befragt, ob und wie oft ihr Hund im selben Bett oder Zimmer schläft, aus welchem Grund dieser gehalten wird und wie viele Hunde im Haushalt leben. Der online-Fragebogen war in deutscher, ungarischer und englischer Sprache verfügbar ([www.iswf.at](http://www.iswf.at)). Ausgewertet wurde das Antwortverhalten der Teilnehmer entsprechend ihrer geografischen Herkunft, und es wurden drei Gruppen miteinander verglichen: Westeuropa mit Österreich als östlicher Grenze, Osteuropa und Nord- und Südamerika.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 2176 komplett ausgefüllte Fragebögen für die Auswertung herangezogen. Davon entfielen 465 (21,37 %) auf Westeuropa, 1489 (68,43 %) auf Osteuropa und 222 (10,20 %) auf Amerika. 94,1 % der Amerikaner gaben an, regelmäßig mit ihrem Hund im selben Zimmer oder Bett zu schlafen, in Westeuropa waren es 83,4 % und in Osteuropa 76 %. Die Anzahl der Hunde im Haushalt unterschied sich innerhalb der geografischen Regionen kaum (Amerika: 1,66 Hunde pro Haushalt; Westeuropa: 1,66; Osteuropa: 1,59). 91 % der Amerikaner und 87,7 % der Westeuropäer halten den Hund ausschließlich als Haustier („Pet“), in Osteuropa jedoch nur 83,4 % ( $p \leq .001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die durchgeführte Umfrage deutet darauf hin, dass geografische und kulturelle Einflüsse mit einer Rolle dabei spielen, ob ein Hund ins Bett mitgenommen wird oder nicht. In Amerika werden Hunde am häufigsten mit ins Schlafzimmer oder Bett genommen und überwiegend als Haustier gehalten. In Osteuropa ist dies seltener der Fall; hier erfüllen Hunde wesentlich häufiger ausschließlich eine Wach- und Schutzfunktion. Inwiefern hier auch andere Gründe wie z. B. das Alter und Geschlecht der Hundehalter eine Rolle spielen, ist Gegenstand weiterer Untersuchungen.

**Schlüsselwörter:** Umfrage, Hund, Hundebesitzer, Schlafpartner, Kulturelle Unterschiede

## KV 23

**Langzeitanwendung einer Stimulation des Nervus Hypoglossus mittels eines implantierten Stimulators bei OSA Patienten**

A. Blau\*, P. Arens, S. Dommerich, C. Pilz, C. Schöbel, I. Fietze, T. Penzel  
Charité, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Die Therapie der Wahl in der Behandlung von Patienten mit OSA ist die CPAP Therapie. Entscheidend für den Therapieerfolg ist es, eine gute Compliance zu erreichen. Dies gelingt jedoch bei circa 30 % der OSA Patienten nicht. Ziel dieser Studie ist es eine mögliche Therapiealternative, die nächtliche Behandlung mittels Nervus Hypoglossus Stimulation (HGNS), hinsichtlich der langfristigen Therapieeffektivität, Compliance und Sicherheit zu untersuchen.

**Patienten und Methoden:** Untersucht wurden in unserem Zentrum 9 Patienten (Alter  $56,4 \pm 8,3$  Jahre; BMI  $31,6 \pm 2,3$  kg/m<sup>2</sup>; ESS  $12,1 \pm 5,0$ ) die keine Compliance gegenüber einer PAP Therapie aufbauen konnten und die eine moderate bis schwere OSA haben. Zunächst wurde der HGNS implantiert und nach frühestens 4 Wochen aktiviert. In einer ersten Therapienacht

wurde die optimale Stimulation titriert (Titrationsnacht). (Anschließend wurden die Patienten in zwei Gruppen randomisiert.). Zur Therapie wurde ein Gerät der Firma Apnex verwendet (Aplex, Minneapolis, MI; USA). **Ergebnisse:** Mit der HGNS Therapie konnte der AHI signifikant reduziert werden ( $42,6 \pm 17,1$ /h vor Implantation auf im Langzeitverlauf von  $28,3 \pm 6,4$  Monaten auf  $22,9 \pm 5,6$ /h,  $n=9$ ,  $p < 0,05$ ). Der Schlaf verbesserte sich ebenfalls unter der Therapie unter anderem der Tiefschlafanteil (N3  $43,4 \pm 9,1$ min auf  $71,0 \pm 6,2$ min,  $p < 0,05$ ). Nach HGNS Implantation fiel bei drei Patienten eine reversible, geringgradige Parese des Nervus Hypoglossus auf. Bei einem weiteren Patient bildete sich im Verlauf ein nicht interventionsbedürftiges Hämatom im Bereich der Brusttasche. Ein weiterer Patient litt postoperativ unter einer geringgradigen im Verlauf regradienten Schwäche des Ramus marginalis des N. facialis.

**Schlussfolgerungen:** Die HGNS Therapie eignet sich zu Behandlung von Patienten mit OSA. Hinsichtlich der Effektivität ist sie bei einer Subgruppe mit einer gut titrierten CPAP- Therapie vergleichbar. Weitere Untersuchungen sind nötig, um diese Subgruppe im Vorfeld der Implantation zu identifizieren, die besonders von diesem neuen Therapiemodus profitieren können.

**Schlüsselwörter:** OSA, HGNS, Nervus hypoglossus, AHI, PSG

## KV 24

**Health economic aspects of obstructive sleep apnea – evidence from 4 European countries**

C. Puelacher<sup>1\*</sup>, S. Cheilari<sup>2</sup>, L. F. M. Oschmann<sup>3</sup>, A. L. Espeland<sup>4</sup>, P. van Meijel<sup>4</sup>, L. M. Schrett<sup>5</sup>, M. Matlak<sup>2</sup>, A. Giovannini<sup>5</sup>, O. Flikweert<sup>4</sup>

<sup>1</sup>REHAMED-TIROL, PKA Schlaflabor Telfs, Innsbruck, Austria, <sup>2</sup>Management Centre Innsbruck, International Health and Social Management, Innsbruck, Austria, <sup>3</sup>University of Oslo, Health Economics Policy and Management, Oslo, Norway, <sup>4</sup>Erasmus University Rotterdam, European Master in Health Economics and Management, Rotterdam, Netherlands, <sup>5</sup>University of Bologna, Health Economics and Management, Bologna, Italy

**Introduction:** The initiative for the submission of this abstract derives from the project “Health economic aspects of obstructive sleep apnea (OSA)” completed during the course of Real Life Simulation at the Department of International Health and Social Management at the Management Centre of Innsbruck, Austria. This project is a collaboration between the Master students of the University and the Director of Schlaflabor Telfs, Dr. Christoph Puelacher, who likewise supported this research scientifically. The project could be embodied in the Congress under the topic Clinical Sleep Science/Healthcare services, research and education since it is aiming to highlight the discrepancies of clinical practice for OSA and the economic inefficiencies that occur with the example of 4 European countries; Austria, Germany, Italy and the Netherlands, especially in an era where the healthcare expenditures are rapidly increasing and cost-effectiveness approaches in healthcare services are a mandate.

**Methods:** This paper is aiming to highlight the discrepancies in the management of care for the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea (OSA) and the economic inefficiencies that occur through the example of 4 European countries; Austria, Germany, Italy and the Netherlands. The authors focused on the reimbursement policies that each country follows and the economic consequences for the stakeholders involved. Simultaneously, opportunities for cross-border healthcare were examined.

A systematic review has been conducted through data, statistics, or information gathered from books, publications, institutions on the economic aspects of OSA including direct and indirect medical and non-medical costs of the disease. Particularly for Austria, due to scarce literature resources, the reimbursement policies of selected Social Insurance Institutions, covering 93 % of the population were investigated through qualitative research (e-mails sent to Institutions with specific questions) and insights from our project partner, Dr. Puelacher.

**Results:** Diagnosis and treatment regarding OSA is of a high standard in the Netherlands while in Germany is heavily dependent on the relevant insurance. A high potential for healthcare crossborder collaboration ex-

ists between the North of Italy and Austria, as justified by recent passive and active mobility data.

**Conclusions:** To conclude, cost-effectiveness approaches in healthcare services and value-based reimbursement schemes are a mandate that will lead to the decrease of the healthcare costs and likewise make the system more functional and transparent. Applicability of the current legislation for cross border health and raise of awareness of physicians and patients about the disease is required.

**Keywords:** OSAS, cost-effectiveness, healthcare service, healthcare expenditures, reimbursement

## KV 25

### Die diagnostische Güte des Berlin-Fragebogens zur Bestimmung von schlafbezogenen Atmungsstörungen bei Patienten nach Lungentransplantation

G. Weinreich<sup>1\*</sup>, O. Chan<sup>1</sup>, B. Kleibrink<sup>1</sup>, M. Scherer<sup>1</sup>, S. Terjung<sup>1,2</sup>, Y. Wang<sup>1</sup>, V. Besa<sup>1</sup>, M. Kamler<sup>3</sup>, C. Aigner<sup>4</sup>, H. Teschler<sup>1</sup>, U. Sommerwerck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ruhrlandklinik, Westdeutsches Lungenzentrum, Universitätsklinik Essen, Universität Duisburg-Essen, Pneumologie, Essen, Deutschland, <sup>2</sup>Technische Universität Dortmund, Fakultät Physik, Dortmund, Deutschland, <sup>3</sup>Universitätsklinik Essen, Universität Duisburg-Essen, Klinik für Thorakale Transplantation, Essen, Deutschland, <sup>4</sup>Ruhrlandklinik, Westdeutsches Lungenzentrum, Universitätsklinik Essen, Universität Duisburg-Essen, Klinik für Thoraxchirurgie und thorakale Endoskopie, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Prävalenz von schlafbezogenen Atmungsstörungen (SBAS) ist bei Patienten nach Lungentransplantation (LTX) hoch. Deshalb sollten LTX-Patienten generell auf SBAS untersucht werden. In gewöhnlichen Schlaflabor Kollektiven besitzt der Berlin-Fragebogen eine gute diagnostische Genauigkeit, um Patienten mit einem hohen SBAS-Risiko zu identifizieren.

**Patienten und Methoden:** In einer Querschnittstudie unterzogen sich 53 klinisch stabile LTX-Patienten (31 männlich, Alter = 52 ± 12 Jahre, BMI = 24,2 ± 6,8 kg/m<sup>2</sup>, Zeitspanne nach LTX 9 Monate bis 10 Jahre) einer Polysomnographie (PSG). Des Weiteren wurde der Wert der Epworth-Schlafträglichkeitsskala (ESS) ermittelt und das SBAS-Risiko mit dem Berlin-Fragebogen bestimmt. Die diagnostische Güte des Berlin-Fragebogens wurde ermittelt zu den Schwellenwerten: Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) = 5/h, 10/h, 15/h.

**Ergebnisse:** Die SBAS-Prävalenz betrug 76% bei einem AHI-Schwellenwert von 5/h, 51% bei einem AHI-Schwellenwert von 10/h und 37% bei einem AHI-Schwellenwert von 15/h. Die Tagesschlafträchtigkeit war im Patientenkollektiv ähnlich wie in der Allgemeinbevölkerung (ESS = 5,1 ± 4,0). Im Vergleich des Berlin-Fragebogen mit der PSG lag die Sensitivität hinsichtlich der AHI-Schwellenwerte bei 41%, 36% und 33%. Die Spezifität war 42%, 46% und 45%. Die positiven (PPV) und negativen (NPV) Vorhersagewerte betrugen 0,68, 0,41, 0,26 und 0,19, 0,59, 0,54. Die positiven

(LR+) und negativen (LR-) Likelihood-Quotienten lagen bei 0,69, 0,66, 0,61 und 1,43, 1,40, 0,2.

**Schlussfolgerungen:** Die diagnostische Güte des Berlin-Fragebogens zur SBAS-Bestimmung bei LTX-Patienten ist schlecht und daher für ein Screening nicht geeignet. Da bei LTX-Patienten das SBAS-Leitsymptom Tages-schlafträchtigkeit nur selten auftritt, erscheinen Fragebögen zur Diagnostik generell nur bedingt geeignet zu sein. Deshalb sollte bei der Untersuchung auf SBAS als erster Schritt mit einem Ein-Kanal-Screening-Gerät begonnen werden.

**Schlüsselwörter:** Berlin-Fragebogen, LTX, SBAS, Diagnostische Güte, Screening

## KV 26

### Schlafbezogene Atmungsstörungen bei ambulanten kardiologischen Patienten

A. Castrogiovanni<sup>1\*</sup>, T. Fritz<sup>2</sup>, M. Halbach<sup>2</sup>, D. Steven<sup>2</sup>, S. Baldus<sup>2</sup>, I. Kietzmann<sup>1</sup>, M. Tremel<sup>1</sup>, W. J. Randerath<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Krankenhaus Bethanien gGmbH, Wissenschaftliches Institut Bethanien e.V., Solingen, Deutschland, <sup>2</sup>Universitätsklinik Köln, Klinik III für Innere Medizin – Herzzentrum, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Bei Patienten mit kardiovaskulären (KV) Begleiterkrankungen kann von einer hohen Prävalenz schlafbezogener Atmungsstörungen (SBAS) ausgegangen werden. Typische SBAS-Symptome sind jedoch nicht immer vorhanden. In dieser Studie sollte geprüft werden, ob etablierte Fragebögen geeignet sind, um SBAS in stabilen ambulanten kardiologischen Patienten mit hinreichender Verlässlichkeit zu detektieren.

	Berlin negativ	Berlin positiv	Σ
AHI<15/h	21	29	50
AHI≥15/h	8	22	30
Σ	29	51	80
	ESS ≤9	ESS >9	Σ
AHI<15/h	34	16	50
AHI≥15/h	19	11	30
Σ	53	27	80

Abb. 1 | KV26 ▲

	PG-negativ, AHI<15/h n=53 (62%)		PG-positiv, AHI≥15/h n=32 (38%)	
Geschlecht (m/w)	26m / 25w		21m / 8w	
Parameter	Median (IQR)	n	Median (IQR)	n
Alter (Jahre)	58 (45;69)	53	67 (58;73)**	32
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27 (26;32)	53	31 (26;33)	32
Blutdruck systolisch (mmHg)	139 (123;157)	53	126 (114;147)*	32
Blutdruck diastolisch (mmHg)	86 (78;96)	53	79 (70;88)*	32
Halsumfang (cm)	41 (38;43)	53	43 (40;45)*	32
Taillen-Hüft-Verhältnis	0,94 (0,89;1,00)	53	1,01 (0,95;1,04)**	32
ESS Score	6 (4;10)	50	6 (4;10)	30
Anzahl C-Medikamente	3 (2;5)	52	5 (3;5)**	32
*p<0,05, **p<0,01 vs. PG-negativ				

Abb. 2 | KV26 ◀

**Patienten und Methoden:** In einer deutschen Universitätsklinik wurden ambulante Patienten mit stabilen chronischen KV Erkrankungen (z. B. art. Hypertonie, ischämische Herzkrankheit, chron. Herzinsuffizienz) mittels Berlin-Fragebogen und Epworth-Schlafträgigkeitsskala (ESS) auf SBAS gescreent. Dem schloss sich eine manuell ausgewertete nächtliche Polygraphie (PG) im häuslichen Umfeld an (NOX T3 Sleep Monitor). SBAS wurden durch einen  $AHI \geq 15/h$  definiert.

**Ergebnisse:** 90 Patienten, darunter 36 Frauen (Median [Interquartilsbereich]: Alter 59 [48–72] Jahre, BMI 28 [26–33]  $kg/m^2$ ) wurden untersucht. Die PG war in 85, der ESS-Fragebogen in 82 und der Berlin-Fragebogen in 83 Fällen auswertbar. Die SBAS-Prävalenz betrug 32/85 (38%). 11 von 14 Patienten mit chronischer, systolischer Herzinsuffizienz ( $LVEF \leq 45\%$ ) zeigten einen  $AHI \geq 15$ . PG-positive Patienten waren gegenüber PG-negativen Patienten signifikant älter und zeigten signifikant höhere Werte bei Halsumfang und Taillen-Hüft-Verhältnis. Zudem waren die Blutdruck-Werte dieser Gruppe niedriger als in der Gruppe ohne SBAS ( $p < 0,7$  und  $p > 0,1$ ).

**Schlussfolgerungen:** In dieser Gruppe ambulanter kardiologischer Patienten wurde eine hohe SBAS-Prävalenz bestätigt. Die hier verwendeten Fragebögen bieten eine unzureichende Sensitivität/Spezifität, um bei diesen Patienten SBAS zu detektieren, was das Fehlen typischer Symptome unterstreicht. Entsprechend sollte bei dieser Patientengruppe auch bei negativen Vortests eine Polygraphie durchgeführt werden.

**Schlüsselwörter:** SBAS, Kardiologie, Polygraphie, Fragebögen, Screening

#### KV 27

##### Schlafqualität unter etablierter antizyklischer Servoventilation – Therapie-Reevaluation nach der SERVE-HF Studie

J. Kerl, G. Wenzel, T. Kolokowski, M. Möllenberg, S. Wernhart, D. Heyse, D. Dellweg

Fachkrankenhaus Kloster Grafschaft GmbH, Schlaflabor, Schmallingberg, Deutschland

**Fragestellung:** Bis zur Veröffentlichung der SERVE-HF Studie am 15.5.2015 waren am Fachkrankenhaus Kloster Grafschaft 372 Patienten auf Servoventilations-Therapie eingestellt worden, zumeist aufgrund einer komplexen Atmungsstörung. In Fällen vorbekannter kardialer Begleiterkrankungen wurde der EPAP nicht höher als 11 mbar eingestellt, um die kardiale Füllung zu gewährleisten. Ab Mitte Mai 2015 wurden alle Patienten kontaktiert, um eine Reevaluation der Servoventilations-Therapie (ASV) anzubieten.

**Patienten und Methoden:** 33 Frauen und 339 Männer im Alter von  $66,1 \pm 10,9$  Jahren (29,6–86,7 Jahre) wurden auf ASV eingestellt. Für einen Teil der Patienten konnte die Situation nach Aktenlage beurteilt werden ( $n=36$ ), während alle Anderen ( $n=336$ ) schriftlich kontaktiert und informiert wurden. Patienten, bei denen ambulant keine Echokardiographie durchgeführt werden konnte ( $n=40$ ), und Patienten der Risikogruppe mit  $EF \leq 45\%$  und NYHA II-IV ( $n=12$ ) wurden zur dreitägigen polysomnographischen Nachuntersuchung eingeladen unter ASV, einer Lernnacht und unter autoCPAP-Therapie (APAP). Ferner wurde eine Spiroergometrie durchgeführt, ggf. eine aktuelle Echokardiographie, sowie Blutgase und Laborwerte incl. pro-BNP bestimmt.

**Ergebnisse:** Mit 160 (43,0%) Patienten konnte ein Kontakt aufgebaut und eine Reevaluation der Servoventilationstherapie durchgeführt werden. 12 Patienten konnten unter der zuletzt hinterlegten Postanschrift nicht erreicht werden, 19 Patienten waren zwischenzeitlich verstorben und 19 Patienten hatten die Therapie abgebrochen, so dass insgesamt 50 (13,4%) Patienten nicht mehr untersucht werden konnten oder erreichbar waren. An 162 (43,5%) Patienten konnte unser Anschreiben zugestellt werden, es erfolgte jedoch keine Reaktion innerhalb von 2 Monaten. Bei den stationären Nachtuntersuchungen ( $n=52$ ) waren Schlafeffizienz, Wachzeit nach Einschlafen, Gesamtschlafzeit und REM-Anteil unter APAP signifikant besser als unter ASV oder nativ. Bezüglich Tiefschlaf-Anteil, Arousal-Index und AHI waren beide Therapieformen signifikant besser als nativ, ohne Unterschied untereinander. Von den 12 EF-Risiko-Patienten haben

sich nach Aufklärung und Beratung 7 für die Fortsetzung der ASV-Therapie entschieden, während 5 auf APAP gewechselt haben.

**Schlussfolgerungen:** Nach Veröffentlichung der Serve-HF Studie konnte bei 209 (56,2%) der ursprünglich auf ASV eingestellten Patienten erfolgreich die Situation geklärt werden, während 162 (43,5%) auf unser Reevaluationangebot nicht reagiert haben. Nachuntersuchung und Aufklärung der Patienten über die SERVE-HF Studie hat nur 5 von 12 Risiko-Patienten zum Wechsel auf APAP bewegt. Der Vergleich der anschließend resultierenden ASV-Gruppe ( $n=42$ ) mit der APAP-Gruppe ( $n=10$ ) zeigt in der APAP-Gruppe eine signifikant niedrigere EF, signifikant höheres NT-ProBNP, signifikant höheres Alter und einen signifikant höheren PLM-Index.

#### KV 28

##### Adaptive Servoventilation – unterschiedliche Effekte auf die Schlafeffizienz bei obstruktiver und zentraler Schlafapnoe bei Herzinsuffizienz mit erhaltener Ejektionsfraktion

K. Heider<sup>1\*</sup>, M. Malfertheiner<sup>1</sup>, C. Lerzer<sup>2</sup>, L. Kolb<sup>1</sup>, F. Gfüllner<sup>2</sup>, M. Arzt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Regensburg, Innere Medizin II, Schlaflabor, Regensburg, Deutschland, <sup>2</sup>Klinik Donaustauf, Zentrum für Pneumologie, Donaustauf, Deutschland

**Fragestellung:** Eine reduzierte Schlafeffizienz ist bei Patienten mit Herzinsuffizienz mit einer erhöhten Mortalität assoziiert. Das Ziel der Analyse war die Effekte einer ASV-Therapie auf die Schlafqualität und Schlaffragmentierung bei Patienten mit Herzinsuffizienz und erhaltener Ejektionsfraktion (HFpEF) zwischen Patienten mit obstruktiver (OSA) und zentraler Schlafapnoe (CSA) zu vergleichen.

**Patienten und Methoden:** In der retrospektiven Studie wurden 186 mit HFpEF Patienten analysiert, die zwischen März 2010 und Oktober 2015 auf eine ASV Therapie am Universitätsklinikum Regensburg und in der Klinik Donaustauf eingestellt wurden. HFpEF-Patienten wurden in Gruppen mit überwiegend OSA ( $n=93$ ) und CSA ( $n=93$ ) stratifiziert. Die Polysomnographien der Diagnostiknacht und der ASV-Einstellungsnacht wurden analysiert.

**Ergebnisse:** In der ASV-Einstellungsnacht zeigte sich in der OSA und in der CSA-Gruppe eine ähnliche und signifikante Reduktion des Apnoe-Hypopnoe Index (AHI) und des Arousal Index (DAHI:  $-44 \pm 24$  vs.  $-49 \pm 24/h$ ,  $p=0,446$ ; DArousal Index  $-10 \pm 15$ , vs.  $-14 \pm 21/h$ ,  $p=0,386$ ). Bei OSA und CSA Patienten zeigte sich eine ähnliche und signifikante Erhöhung des Tief- und REM-Schlafanteils (DN3:  $8 \pm 11$  vs.  $4 \pm 12\%$ ,  $p=0,105$ ; DREM  $5 \pm 10$  vs.  $4 \pm 8\%$ ,  $p=0,869$ ). Patienten mit OSA zeigen im Vergleich zu CSA Patienten zusätzlich eine Verlängerung der Schlafzeit (TST,  $37 \pm 86$  min vs.  $1 \pm 73$  min,  $p=0,015$ ) und eine Erhöhung der Schlafeffizienz (SE,  $7 \pm 18\%$  vs.  $0,4 \pm 16,9\%$ ,  $p=0,010$ ). Während bei HFpEF mit OSA eine Reduktion des AHI mit einer Reduktion der Epworth-Sleepiness-Scale signifikant assoziiert war ( $r^2=0,276$ ,  $p=0,003$ ), bestand dieser Zusammenhang bei CSA Patienten nicht ( $r^2=0,042$ ,  $p=0,212$ ).

**Schlussfolgerungen:** Bei Patienten mit HFpEF führt eine Therapie mit ASV sowohl bei OSA als auch bei CSA zu einer Verbesserung der Schlafqualität und der Schlaffragmentierung. Nur bei OSA Patienten führt eine ASV-Therapie zu einer Steigerung der Schlafeffizienz und bei OSA ist die Normalisierung der nächtlichen Atmung mit einer Besserung der subjektiven Tagesschläfrigkeit assoziiert.

**Schlüsselwörter:** Adaptive Servoventilation, Herzinsuffizienz, Schlafqualität, ASV, Schlafapnoe

#### KV 29

##### Beeinflussung von zentralen schlafbezogenen Atmungsstörungen durch den neuen Neprilysin-Inhibitor Sacubitril bei Herzinsuffizienz

H. Fox<sup>\*</sup>, T. Bitter, D. Horstkotte, O. Oldenburg

Herz- und Diabeteszentrum NRW, Ruhr-Universität Bochum, Klinik für Kardiologie, Bad Oeynhausen, Deutschland



**Tab. 1 KV 29**

AHI BL [1/h]	41	ODI BL [1/h]	49	Zeit SpO <sub>2</sub> < 90% BL [%]	8
AHI 6M [1/h]	19	ODI 6M [1/h]	18	Zeit SpO <sub>2</sub> < 90% 6M [%]	1

**Fragestellung:** Zentrale schlafbezogene Atmungsstörungen (CSA) erfahren eine zunehmende große Beachtung bei Patienten mit Herzinsuffizienz, deren prognostische Bedeutung gut belegt ist. Interaktionen und die Schwere einer CSA korrelieren mit der Schwere der zugrunde liegenden Herzinsuffizienz. Zur Behandlung der Herzinsuffizienz ist kürzlich eine neue Medikamentenklasse zugelassen worden mit Valsartan/Sacubitril (Entresto®), einem AT1-Rezeptorblocker und einem Neprilysin-Inhibitor (ARNI). Die Auswirkungen einer Behandlung mit ARNI auf eine CSA bei Herzinsuffizienz ist bislang nicht untersucht worden.

**Patienten und Methoden:** Wir berichten einen Kasus eines 71-jährigen Patienten mit Herzinsuffizienz (linksventrikuläre systolische Ejektionsfraktion 30%), welcher polysomnographisch eine schwergradige CSA zeigte.

**Ergebnisse:** Nach Therapie mit ARNI besserte sich symptomatisch die zugrundeliegende Herzinsuffizienz (von NYHA III auf NYHA II) über eine Nachverfolgungszeit von 6 Monaten und des zeigte sich in einer polysomnographischen Kontrolle eine eindruckliche Besserung CSA unter dieser neuen Therapie (■ Tab. 1 KV 29).

**Schlussfolgerungen:** Die neue Medikamentenklasse der ARNI führt zu einer guten Therapie der Herzinsuffizienz und scheint, über die enge Verknüpfung von CSA und Herzinsuffizienz, auch eine CSA relevant positiv beeinflussen zu können. Ob die Ergebnisse unseres vorliegenden Kasus Therapieimplikationen von CSA bei Herzinsuffizienz Patienten haben könnten, gilt es weiter wissenschaftlich zu untersuchen.

**Schlüsselwörter:** Herzinsuffizienz, Zentrale Schlafapnoe, Medikamentöse Therapie, Polysomnographie, Cheyne-Stokes Atmung

### KV 30

#### Objektive Erfassung der Tagesschläfrigkeit bei obstruktiver Schlafapnoe – Evaluation des Pupillografischen Schläfrigkeitstests (PST)

M. Traxdorf, E. Treutlein\*, J. Bauer, K. Tziridis

Hals-Nasen-Ohren-Klinik – Kopf- und Halschirurgie, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Tagesschläfrigkeit stellt ein Leitsymptom der obstruktiven Schlafapnoe dar. Durch eine Reduktion der zentralnervösen Aktivierung kann dies in monotonen Situationen mit kurzer Latenz zum Einschlafen führen. Hinsichtlich der Wahrnehmung der Tagesschläfrigkeit zeigt sich jedoch eine hohe interindividuelle Variabilität bei Patienten mit vergleichbarem AHI. Zur standardisierten Erfassung der subjektiven Tagesschläfrigkeit sind validierte Fragebögen wie die Epworth Sleepiness Scale (ESS) üblich. Zudem ermöglicht die Langzeit-Pupillographie (PUI) eine objektive Messung der zentralnervösen Aktivierung. In der Praxis zeigt sich jedoch häufig eine Diskrepanz von subjektiv empfundener und objektiv gemessener Tagesschläfrigkeit. In einem Kollektiv von 50 untherapierten OSA-Patienten wurde daraufhin der Einfluss der Schlafdauer (TST), Schlafstadien-Zusammensetzung (N1-3, REM), chronisch intermittierender Hypoxie (CIH) und AHI auf die subjektive (ESS) und objektiv (PUI) gemessene Tagesschläfrigkeit untersucht.

**Patienten und Methoden:** Untersucht wurden 50 Patienten mit polysomnographisch gesicherter obstruktiver Schlafapnoe. Die kardiorespiratorische Diagnostik wurde im Schlaflabor der HNO-Klinik des Universitätsklinikum Erlangen nach den aktuell gültigen AASM-Kriterien durchgeführt. Bei allen Patienten wurde nach der diagnostischen Polysomnographie die subjektive Tagesschläfrigkeit mittels Epworth Sleepiness Scale erhoben. Anschließend erfolgte eine standardisierte Langzeit-Pupillographie über 12 Minuten in einem dunklen Raum ohne Störgeräusche. Um zirkadiane Effekte zu minimieren, wurde die Pupillographie zwischen 8:00 und 11:00 Uhr durchgeführt. Die Patienten konsumierten vor der Messung keine koffeinhaltigen Getränke, kein Nikotin oder Medikamen-

te, welche das zentrale Aktivitätsniveau oder vegetative Nervensystem beeinflussen. 13 Pupillographien zeigten aus technischen Gründen Datenlücken über 20%, die Daten dieser Patienten wurden in der statistischen Auswertung nicht berücksichtigt.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich weder eine signifikante Korrelation zwischen ESS und AHI bzw. ESS und CIH noch zwischen PUI und AHI bzw. PUI und CIH ( $p > 0,05$ ). Auch zwischen der subjektiven (ESS) und objektiven (PUI) Erfassung der Tagesschläfrigkeit zeigte sich keine signifikante Korrelation ( $p > 0,05$ ). Die Zusammensetzung der Schlafstadien (prozentualer Anteil N1, N2, N3, REM) in der Nacht vor der Pupillographie bzw. die Anteile von Leicht- (N1+N2) und Tiefschlaf (N3+REM) zeigte ebenfalls keinen signifikanten Zusammenhang mit dem PUI ( $p > 0,05$ ). Es zeigte sich jedoch bei pathologischem PUI ( $> 6,6$ ) eine signifikant reduzierte Gesamtschlafdauer in der vorausgegangenen Polysomnographie-Nacht ( $p = 0,025$ , Mann-Whitney-U-Test).

**Schlussfolgerungen:** Der Bezug von PUI und Gesamtschlafzeit erscheint klinisch plausibel und deckt sich auch mit den Ergebnissen früherer Studien, welche einen Anstieg des PUI bei Schlafdeprivation nachgewiesen haben. Obwohl sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen AHI und PUI zeigen ließ, liegt jedoch in unserem Kollektiv von OSA-Patienten insgesamt ein durchschnittlich erhöhter PUI (Mittelwert 6,9) im Vergleich zu Normwerten bei Schlafgesunden ( $< 6,6$ ) vor. Zusammenfassend zeigt sich in dieser Untersuchung keine Korrelation von subjektiver (ESS) und objektiv (PUI) ermittelter Tagesschläfrigkeit bei Patienten mit nicht therapierter obstruktiver Schlafapnoe. Da die Fehleinschätzung der eigenen Vigilanz bereits ein bekanntes Phänomen bei OSA-Patienten darstellt, wirft die hier beschriebene Diskrepanz zwischen objektiver Testleistung und subjektivem Erleben von Schläfrigkeit, die grundsätzliche Frage der Eignung der Pupillographischen-Schläfrigkeitstestung im Rahmen der Vigilanztestung der obstruktiven Schlafapnoe auf.

**Schlüsselwörter:** OSA, PST, Tagesschläfrigkeit, Vigilanz, ESS

### KV 31

#### Die selektive atemsynchrone Stimulation der oberen Atemwege bei obstruktiver Schlafapnoe – Single-Center-Erfahrung

C. Heiser\*, B. Hofauer

Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, HNO, München, Deutschland

**Fragestellung:** Die selektive obere Atemwegstimulation (OAS) ist eine neue Therapie für Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe (OSA). Ziel dieser Studie war es die Anwendung und die Ergebnisse der OAS bei Patienten mit mittel- bis schwerer OSA in der klinischen Routine zu untersuchen.

**Patienten und Methoden:** Insgesamt konnten 31 Patienten im Zeitraum Juni 2014 bis Juni 2015 an der HNO-Universitätsklinik des Klinikums rechts der Isar (TU München) eingeschlossen werden. Alle Patienten mit einer gesicherten OSA (AHI  $> 15/h$  und  $< 65/h$ ) und CPAP-Incompliance erhielten die Implantation eines Stimulators der Firma Inspire (Inspire Medical Systems, Maple Grove, USA). Zwei und drei Monate nach Operation erfolgte die nächtliche Titration im Schlaflabor mittels Polysomnographie und sechs und 12 Monate nach Operation die Erfolgskontrolle mittels zweier Nächte ambulanter Polygraphie.

**Ergebnisse:** Das mittlere Alter der implantierten Patienten betrug  $59,6 \pm 10,9$  Jahre (30 männlich, 1 weiblich, BMI  $28,8 \pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup>). Der Apnoe-Hypopnoe Index (AHI) konnte von  $32,9 \pm 11,2/h$  auf  $7,7 \pm 5,3/h$  nach sechs Monaten und auf  $7,0 \pm 5,8/h$  nach 12 Monaten ( $p < 0,001$ ) reduziert werden. Auch der Sauerstoff-Entsättigungs Index (ODI) (prä-OP:  $30,7 \pm 14,0/h$ ; Monat 6:  $11,5 \pm 8,7/h$ ; M12:  $9,9 \pm 7,9/h$ ) und subjektive Parameter wie der ESS (prä-OP:  $12,6 \pm 5,6/h$ ; Monat 6:  $5,9 \pm 4,8/h$ ; M12:  $5,9 \pm 5,2/h$ ) verbesserten sich deutlich. Nach 12 Monaten lag die nächtliche Nutzung bei  $6,6 \pm 2,2$  h/Nacht.

**Schlussfolgerungen:** Die atemsynchrone selektive Stimulation des N. hypoglossus stellt ein sicheres und in der klinischen Routine effektives Verfahren in der chirurgischen Behandlung der OSA dar. Es handelt sich

hierbei um eine alternative Behandlungsoption bei Patienten mit mittelgradiger bis schwerer OSA.

**Schlüsselwörter:** OSA, selektive Stimulation, atemsynchrone Stimulation, Nervus hypoglossus, chirurgische Therapie

**KV 32**

**Stellenwert der zahnärztlichen Therapie vor und während der Therapie mit Unterkieferprotrusionsschienen (UPS) bei Patienten mit obstruktiven schlafbezogenen Atmungsstörungen – eine retrospektive Untersuchung mit einem programmtechnischen Vektordiagramm**

J. Schlieper\*

Praxis für MKG-Chirurgie, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Für die Erfassung der individuellen Krankheitsmerkmale des Patienten sind in der Prozessqualität solche Merkmale von besonderem Interesse, die eine Aussage über das Ergebnis der UPS-Therapie (UPS-T) treffen können. Solche Merkmale werden Prädiktoren (P) genannt. Für die übersichtliche Darstellung und programmtechnische Erfassung (ptE) der zahnärztlichen Prädiktoren (zP) wird erstmals eine Systematik in Form eines Vektor Diagramms (VD) vorgestellt. Hiermit lassen

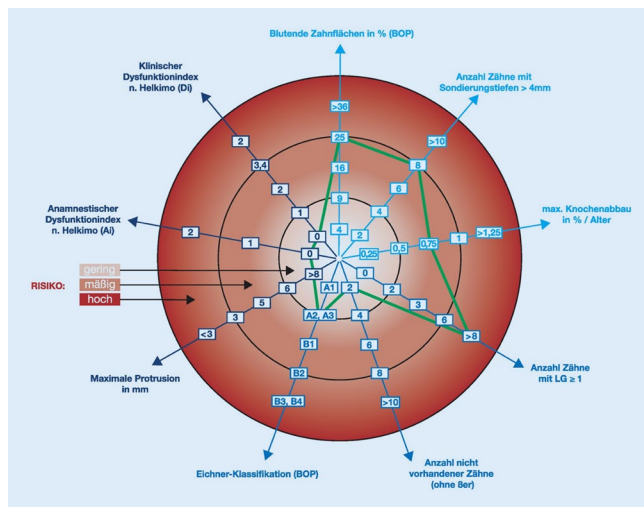


Abb. 1 | KV32 ▲

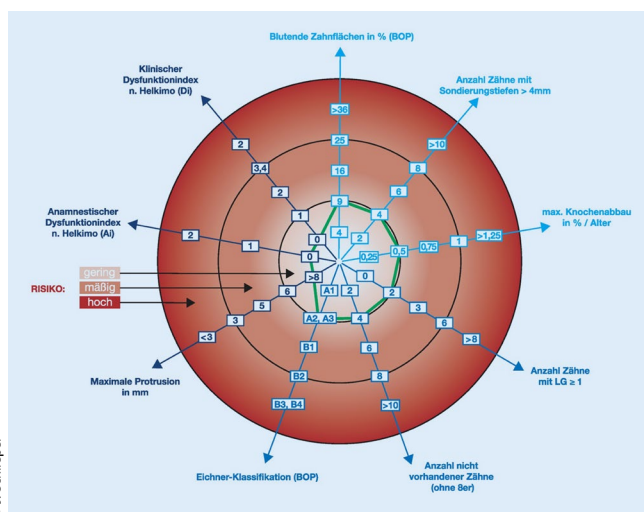


Abb. 2 | KV32 ▲

sich mehrere P in einer Art Befundkonstellation visuell leicht erfassen und in der Zeitabfolge einfach vergleichen, womit die Entscheidung zu diagnostischen und therapeutischen Massnahmen bei der UPS-T erleichtert wird. Ziel dieser Untersuchung ist es, die Häufigkeit notwendiger Therapiemaßnahmen vor und während der UPS-T zu ermitteln.

**Patienten und Methoden:** Als zP einer UPS-T können solche Befundkonstellationen in der Zahnmedizin gelten, die in dieser Hinsicht als gut dokumentiert gelten können. Namentlich sind diese:

1. Parodontalbefund: BOP Index, max. Knochenabbau in %/Alter des Patienten, Anzahl Zähne mit Sondierungstiefen >4 mm.
2. Dentale Abstützung: Zahnlockerungsgrad, Eichner-Klassifikation, Anzahl fehlender Zähne ohne 8er.
3. Funktionsbefunde: maximale Protrusion in mm, Anamnestischer Dysfunktionsindex und Klinischer Dysfunktionsindex nach Helkimo.

Die hierzu erhobenen Untersuchungsbefunde werden als Vektoren in einem VD dargestellt (Abb. 1 | KV 32). Im Vektorverlauf nimmt das Risiko für eine nicht effektive UPS-T zu und in gering, mäßig und hoch unterteilt. Die ptE der Daten erfolgte vor Beginn und während der UPS-T mit einer hierfür programmierten Oberfläche zur Eingabe der Daten und einer SQL Datenbank zur Speicherung und Auswertung. Die UPS-T erfolgte in allen Fällen mit der zweiteiligen, justierbaren individuell angefertigten Hamburger-UPS (H-UPS®).

**Ergebnisse:** Von 72 Patienten mit OSA wurden die Daten retrospektiv für die einzelnen Risikoklassen vor und während der UPS Therapie ausgewertet. Durch eine zahnärztliche Therapie konnten vor Beginn der UPS-Therapie 35 % der Patienten und während der UPS-Therapie 7 % der Patienten in die Risikoklasse gering überführt werden (vergl. Abb. 1 | KV 32 und Abb. 2 | KV 32).

**Schlussfolgerungen:** Der Ergebnisse bestätigen den hohen therapeutischen Stellenwert für eine effektive zahnmedizinische Therapie vor und während der UPS-Therapie. Hierfür ist eine programmtechnische Erfassung mit einer visualisierten Oberfläche für die Anhebung der Prozessqualität hilfreich.

**Schlüsselwörter:** UPS, OSA, Prädiktoren, EDV, H-UPS

**KV 33**

**Korrelation zwischen Funktionen des Innenohres und diagnostischen Parametern bei obstruktiver Schlafapnoe**

R. Birk\*, A. Wenzel, D. Haas, M. Dietz, U. Sommer

Universitätsklinik Mannheim, HNO, Mannheim, Deutschland

**Fragestellung:** Das im Felsenbein gelegene Innenohr ist eines der wichtigsten Sinnesorgane. Es setzt sich aus der Hörschnecke (der Cochlea) und den Gleichgewichtsorganen (Vestibularapparat) zusammen. Inzwischen sind die Auswirkungen schädlicher Noxen oder Metabolite auf die Hörschnecke gut untersucht. Weniger ist jedoch bekannt, welchen Einfluss solche Schädigungen auf den Vestibularapparat besitzen. Wir vermuten, dass nächtliche Hypoxien im Rahmen einer obstruktiven Schlafapnoe (OSA) einen negativen Einfluss auf die Vestibularfunktion haben könnten, ähnlich wie dies schon im Bezug auf das Hörvermögen nachgewiesen wurde. Der Video-Kopfpulstest (vKIT) stellt eine Methode zur Testung der vestibulären Funktion dar, welche sich bereits klinisch bewährt hat. Ziel der vorliegenden Studie ist daher zu untersuchen, ob es eine Korrelation zwischen den gemessenen Parametern der Schlafapnoe und dem Ergebnis des vKITs gibt.

**Patienten und Methoden:** 50 Patienten, bei welchen im Rahmen einer schlafmedizinischen Abklärung eine Polysomnographie (PSG) durchgeführt wurde, erhielten unmittelbar vor dieser einen vKIT des horizontalen Bogenganges. Das Verhältnis zwischen Kopf- und Augenbewegung (Gain) wurde ermittelt und mit dem Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) und Sauerstoff-Entsättigungsindex (Oxygen Desaturation Index, ODI) der PSG mittels Rangkorrelation TAU (nach Kendall) korreliert.

**Ergebnisse:** Eine Korrelation zwischen dem Gain und AHI oder ODI konnte in dieser Studie nicht nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerungen:** Der vKIT stellt eine einfache und sichere Methode dar, um den vestibulo-okulären Reflex in der klinischen Routine zu

© J. Schlieper

© J. Schlieper



messen. Schädigungen im Gleichgewichtsorgan oder im Nervus vestibularis führen zu einem pathologischen Kopfpulstest. Eine Korrelation zwischen einem pathologischen Kopfpulstest und dem AHI oder ODI konnte in dieser Studie nicht nachgewiesen werden. Weitere diagnostische Testungen sollten erfolgen, um eine dauerhafte Vestibulotoxizität der nächtlichen Hypoxie bei der obstruktiven Schlafapnoe auszuschließen.

**Schlüsselwörter:** Obstruktive Schlafapnoe, Video-Kopfpulstest (vKIT), vestibulo-okulärer Reflex, Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), Innenohrfunktion

## Poster

### P 01

#### Tasimelton (Hetlioz®) synchronisiert die innere Uhr bei vollblinden Personen mit Nicht-24-Stunden Schlaf-Wachsyndrom und verbessert Schlafparameter

J. M. Zeitzer<sup>1</sup>, L. Licamele<sup>2</sup>, I. Fietze<sup>3\*</sup>, S. W. Lockley<sup>4</sup>, D. Xiao<sup>2</sup>, P. Baroldi<sup>2</sup>, M. H. Polymeropoulos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Stanford University, Palo Alto, USA, <sup>2</sup>Vanda Pharmaceuticals, Washington, USA, <sup>3</sup>Charité – Universitätsmedizin, Berlin, <sup>4</sup>Harvard Medical School, Boston, USA

**Einleitung:** Tasimelton ist ein dualer Melatoninrezeptor-Agonist mit einem einzigartigen pharmakodynamischen Profil. Er hat eine größere Affinität zu den MT<sub>2</sub>-Rezeptoren, die wahrscheinlich die zirkadiane Oszillation regulieren. Zwei randomisierte, doppelblinde Phase III Studien, SET und RESET, zeigten, dass Tasimelton die freilaufende innere Uhr auf den 24-Stundentag synchronisieren sowie die Schlaf-Wachphasen verbessern kann. Hier werden die Synchronisierungsraten durch Tasimelton und die Verbesserungen in den Schlaf-Wachparametern über beide Studien hinweg präsentiert.

**Methoden:** SET und RESET wurden an vollblinden Personen mit Non-24 und Schlaf-Wachproblemen durchgeführt. Die Patienten erhielten 20 mg Tasimelton oder Placebo zu einer festgelegten Bettgezeit. Die Synchronisierung ( $T \leq 24,1$  mit einem 95 % igen Konfidenzintervall einschließlich 24,0) wurde während Monat 1 von SET und nach 1 Monat in RESET gemessen. Es wurden der Nachtschlaf in den schlechtesten Nächten (LQ-nTST), der Tagesschlaf an den schlechtesten Tagen (UQ-dTSD), die Gesamt-Nachtschlafzeit (nTST), die Gesamt-Tagesschlafzeit (dTSD), die Schlafqualität (SQ), die Zahl der Tagesschlafepisoden (DN), die Schlaflatenz (L), und die Wachzeiten nach Schlafbeginn (WASO) gemessen.

**Ergebnisse:** Die Synchronisierungsrate stieg mit der Behandlungsdauer von Tasimelton an: 20 % (8/40) nach 1 Monat, 37 % (7/19) nach 2 Monaten und 59 % (10/17) nach 7 Monaten. Bei 28 Personen, die unter Tasimelton-Behandlung synchronisierten, verbesserten sich, verglichen mit Baseline, alle Schlafparameter ( $p \leq 0,01$ ): LQ-nTST ( $1,44 \pm 1,19$  h), UQ-dTST ( $-1,20 \pm 0,93$  h), nTST ( $1,00 \pm 0,77$  h), dTSD ( $-0,49 \pm 0,48$  h), SQ ( $-0,33 \pm 0,30$ ), DN ( $-0,30 \pm 0,36$ ), L ( $0,33 \pm 0,58$  h) und WASO ( $-0,34 \pm 0,53$  h) basierend auf Durchschnittswerten pro Tag über 3 oder 6 Monate. Im Vergleich zu den Patienten ohne Synchronisierung verbesserten sich alle Schlaf-Wachparameter.

**Schlussfolgerungen:** Robuste Veränderungen in den Schlaf-Wachparametern wurden bei Patienten mit Synchronisation unter Tasimelton beobachtet. Es kann jedoch aufgrund der individuellen Unterschiede in den zirkadianen Rhythmen mehrere Wochen oder Monate dauern, bis der Nutzen einer täglichen Tasimelton-Behandlung sichtbar wird.

### P 02

#### Was tickt denn da in uns?

F. Kubelt<sup>1\*</sup>, B. Wenske<sup>1</sup>, K. Wohlfarth<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gymnasium St. Augustin zu Grimma, Grimma, Deutschland, <sup>2</sup>BG Klinikum Bergmannstrost, Halle a.d.S., Deutschland

**Fragestellung:** Einige Teilaspekte aus der Chronobiologie, wie Vererbung oder Altersabhängigkeit der Biorhythmen, sind immer noch nicht ganz geklärt. Verbreitet sind mittlerweile die Hauptchronotypen in unserem Sprachgebrauch auch als „Frühaufsteher“ (Morgentyp oder Lerche) beziehungsweise „Morgenmuffel“ (Abendtyp oder Eule) bezeichnet.

**Patienten und Methoden:** Um genauere Vorkommen und Verteilungen eines jugendlichen Chronotyps festzustellen, haben wir im Kollektiv 40 Schüler aus 2 Klassen der 10. Klassenstufe im Alter von 16 Jahren systematisch mittels eines Fragebogens untersucht. Um einen möglichen Vererbungsmodus zu finden, haben wir zudem die Eltern mit einem altersangepassten Fragebogen gleichermaßen geprüft.

**Ergebnisse:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass bei den Schülern eine deutlich höhere Anzahl von Abendtypen auftrat. Bei den Eltern hingegen fanden wir eine gleichmäßige Verteilung des Chronotyps. Bei der Analyse bezüglich des Vererbungsmodus konnten wir feststellen, dass bei identischen Chronotypen der Eltern, dieser auf die folgende Generation weitergegeben wurde. Ein dominantes Geschlecht konnte nicht bestätigt werden.

**Schlussfolgerungen:** Insgesamt haben unsere Untersuchungen gezeigt, dass bei Jugendlichen der Abendtyp vorherrscht. Weiterhin fanden wir einen eindeutigen Vererbungsmodus. Trotz der genetischen Weitergabe des inneren Rhythmus können Umwelteinflüsse jedoch so nachhaltig wirken, wodurch sich der biologische Rhythmus ändert.

### P 03

#### Chronotypen bei Patienten mit depressiven Störungen – Einfluss von Alter und Geschlecht

M. J. Müller<sup>1,2</sup>, C. Olschinski<sup>1</sup>, B. Kundermann<sup>1\*</sup>, A. Haag<sup>3</sup>, N. Cabanel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vitos Klinikum Gießen Marburg, Vitos Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Gießen, Deutschland, <sup>2</sup>Justus-Liebig-Universität, Fachbereich Medizin, Gießen, Deutschland, <sup>3</sup>Vitos Klinikum Gießen Marburg, Vitos Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Marburg, Deutschland

**Fragestellung:** Eine ausgeprägte Abendpräferenz (Abendtyp) scheint mit einem höheren Risiko für psychische Störungen (v. a. Depressionen) und somatische Erkrankungen einherzugehen. Untersuchungen mit Probanden legen nahe, dass Abendtypen bei jüngeren Frauen häufiger auftreten. Bei Patienten mit klinisch relevanter Depression sind die Zusammenhänge zwischen Chronotyp, Alter und Geschlecht seither selten untersucht worden.

**Patienten und Methoden:** Patienten mit depressiven Störungen wurden zu Beginn der stationären Behandlung u. a. mit Fragebogen zur Erfassung von Chronotyp (MEQ), Depressivität (BDI-II) und Schlafstörungen (PSQI) untersucht. Zusammenhänge der Ausprägung des Chronotyps mit Alter und Geschlecht wurden mit t-Tests, Varianzanalysen und Korrelationen untersucht.

**Ergebnisse:** Daten von 96 Patienten mit depressiven Störungen (ICD-10 F32/F33/F43.2) waren auswertbar (Alter  $41 \pm 14$  Jahre, 63 % Frauen). Der mittlere MEQ-Score lag bei  $49 \pm 11$  Punkten (21 % Morgentypen, 57 % Neutraltypen, 22 % Abendtypen), der BDI-II-Gesamtscore bei  $33 \pm 11$  Punkten und der PSQI-Score bei  $13 \pm 4$  Punkten. Das Alter war signifikant mit den MEQ-Scores assoziiert ( $r = 0,262$ ,  $P = 0,01$ ), bei Patienten unter 25 Jahren waren 47 % Abendtypen (53 % Neutraltypen), bei Patienten zwischen 25 und 50 Jahren 18 % Abendtypen (62 % Neutraltypen, 20 % Morgentypen) und bei Patienten über 50 Jahren 13 % Abendtypen (52 % Neutraltypen, 36 % Morgentypen). Geschlechtsunterschiede ergaben sich hingegen nicht in Bezug auf die Chronotypen (MEQ-Werte Frauen:  $49 \pm 10$ , Männer  $51 \pm 12$ , t-Test  $P = 0,36$ , Abendtypen: Frauen 23 %, Männer 20 %).

**Schlussfolgerungen:** Auch bei Patienten mit depressiven Störungen in stationärer Behandlung besteht eine deutliche Altersabhängigkeit des Chronotyps mit einer signifikanten Häufung von Abendtypen bei sehr jungen Patienten. Geschlechtsunterschiede konnten – auch unter Berücksichtigung des Alters – hingegen in dieser Stichprobe nicht gefunden werden. Die Ergebnisse sollten bei der klinisch-stationären Behandlung depressiver Patienten berücksichtigt werden.

**Schlüsselwörter:** Chronobiologie, Chronotypen, Psychiatrie, Depressionen, Schlafqualität

#### P 04

##### Chronobiologie des Fragile-X-Syndroms (FRX)

A. Dück<sup>1\*</sup>, O. Reis<sup>1</sup>, M. Schwander-Tödt<sup>1</sup>, C. Berger<sup>1</sup>, S. Weirich<sup>1</sup>, J. Thome<sup>2</sup>, F. Häßler<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unimed Rostock, KJPP, Rostock, <sup>2</sup>Unimed Rostock, KPP, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Während in der Allgemeinbevölkerung ca. 10 % unter Schlafproblemen leiden, sind es unter normal entwickelten Kindern und Jugendlichen 10–25 % (Kidd et al. 2014). Die wenigen Studien, die sich auf Schlafprobleme bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit FRX beziehen, geben Prävalenzen zwischen 32 und 77 % an, teils unabhängig von der verordneten Medikation (Richdale 2003, Kidd et al. 2014). Die Angaben beruhen meist auf Aussagen der Eltern von FRX betroffenen Kindern. In wenigen Untersuchungen mit objektiven Messmethoden, wie etwa der Polysomnographie, zeigten FRX-Patienten eine höhere Variabilität von Schlafdauer, häufigere Episoden nächtlichen Erwachens, größere Variabilität des morgendlichen Erwachens und verlängerte Einschlaf latenz. Allerdings zeigten sich hier Unterschiede in Abhängigkeit vom Alter der Patienten.

**Patienten und Methoden:** Auch im Hinblick auf den Melatonin-Spiegel zeigten sich deutliche Unterschiede im Altersgang. In einer Untersuchung an 5 männlichen Erwachsenen mit FRX und 5 gematchten Kontrollpersonen fanden O'Hare et al. (1986) den erwarteten nächtlichen Melatonin Anstieg nur bei den Kontrollpersonen, während Gould et al. (2000) bei 9 Jungen mit FRX im Alter zwischen 4,7 und 11,0 Jahren und 8 Kontrolljungen (6,1 bis 11,0 Jahre) höhere Tagspiegel und einen höheren nächtlichen Gipfel von Melatonin fanden.

Die vorgestellte Untersuchung kombiniert psychometrische Daten mit klassischen zirkadianen Phänomenen, wie der Sekretion von Melatonin und Cortisol und der Verteilung von Lichtkonsum und motorischer Aktivität im 24-h-Verlauf.

**Ergebnisse:** Es werden eigene Ergebnisse aus der Untersuchung einer Rostocker Kohorte und Daten aus der aktuellen Literatur zusammengetragen und verglichen.

**Schlussfolgerungen:** Ziel ist, anhand erster Ergebnisse die Notwendigkeit einer weiteren Untersuchung zu untermauern, um das Verständnis für die Pathophysiologie der Schlafstörungen bei FRX zu verbessern, mögliche Rückschlüsse für therapeutische Interventionen zu ziehen und in der Folge Empfehlungen abzuleiten.

**Schlüsselwörter:** Chronobiologie, Fragile-X-Syndrom, Melatonin, Cortisol, Aktigraphie

#### P 05

##### Einfluss der Wochentage auf diagnostische und therapeutische Prozesse bei obstruktiver Schlafapnoe

A. Rodenbeck<sup>\*</sup>, M. Flade, M. Dorudian, W. Körber, C. H. Quast

Ev. Krankenhaus Göttingen-Weende, Pneumologie, Bovenden, Deutschland

**Fragestellung:** Die neuere Forschung weist auch bei Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe (OSA) auf eine Schlaflafelwahrnehmung hin – unabhängig von Schweregrad des OSAs. Zudem korreliert die Zufriedenheit der OSA-Patienten positiv mit der Aufklärung durch den Arzt und negativ mit der Zeitspanne bis zur Versorgung. Diese Assoziationen könnten die diagnostischen und therapeutischen Prozeduren in Laboren, die über sieben Tage pro Woche arbeiten, beeinflussen. Wir untersuchten daher die Schlafqualität (SQ) in Schlaflabornächten und zu Hause.

**Patienten und Methoden:** 425 Patienten mit V. a. OSA füllten zwei Wochen vor und während der Polysomnographienächte (PSG) Schlaftagebücher aus. Die SQ der PSG-Nächte wurde mit der SQ zuhause an gleichen Wochentagen verglichen.

**Ergebnisse:** Die ersten Ergebnisse zeigen, dass die SQ im Schlaflabor an Freitagen und Samstagen stärker beeinträchtigt ist als an anderen Wochen-

tagen. In diagnostischen PSGs ist dieser Effekt bei OSA-Patienten stärker ausgeprägt als bei Patienten ohne OSA. Erfolgt eine PAP-Titration mit anschließender Kontroll-PSG, aber ohne direkt vorausgehende Diagnostik-PSG, so ist die SQ bei Titrationen an Freitagen stärker vermindert als bei Titrationen an Montagen bis Donnerstagen. Umgekehrt erhöht sich die SQ nach Kontroll-PSGs an allen Wochentagen im Vergleich zum häuslichen Schlaf, jedoch am geringsten an Samstagen.

**Schlussfolgerungen:** Schlaflabore mit durchgehendem 7-Tage-Betrieb sollten berücksichtigen, dass auch bei OSA-Patienten die SQ an Wochenenden im Schlaflabor stärker als an Wochentagen im Vergleich zum Schlaf zuhause beeinträchtigt sein kann. PAP-Titrationen an Wochenenden sollten vermieden werden, zumindest bei Patienten mit massiver Reduktion der SQ im Schlaflabor.

#### P 06

##### Untersuchung zu Tryptophan als Einflussfaktor von Schlafstörungen

E. Ehlen<sup>1</sup>, M. B. Specht<sup>2\*</sup>, K. Kaufer<sup>1</sup>, S. Volk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hochschule Fresenius, FB Gesundheit & Sport, Frankfurt a. M., Deutschland,

<sup>2</sup>Kliniken des MTK GmbH, Interdisziplinäres Zentrum für Schlafmedizin und Heimbeatmung, Hofheim, Deutschland

**Fragestellung:** Schlafstörungen sind in unserer Gesellschaft inzwischen gegenwärtig und beeinträchtigen physisches und psychisches Wohlbefinden. Oftmals werden Patienten zur Bekämpfung der Symptome wie Einschlaf- und Durchschlafschwierigkeiten Medikamente verabreicht. Medikamente führen jedoch oft zu Nebenwirkungen, sodass die alternative Behandlung mit natürlichen Methoden einen erstrebenswerten Ansatz für die Forschung darstellt. Einige Untersuchungen konnten bereits zeigen, dass Tryptophan positive Effekte auf Schlafstörungen, insbesondere Insomnien hat. Da bisher jedoch ausschließlich Studien vorliegen, die den Effekt durch zusätzlich, in isolierter Form verabreichtem Tryptophan untersuchen hat diese Untersuchung sich der Fragestellung gewidmet ob auch Tryptophan im Rahmen der täglichen Ernährung einen Einfluss auf Schlafstörungen hat.

**Patienten und Methoden:** Um Aussagen über die Schlafstörung treffen zu können wurden mittels Polysomnographie die Einschlaf latenz, die Gesamtschlafzeit und die Anzahl nächtlichen Aufwachens betrachtet. Da es sich bei der Polysomnographie um ein relativ aufwendiges Verfahren handelt konnten insgesamt 40 Untersuchungsteilnehmer zur Klärung der Fragestellung herangezogen werden. Die Daten wurden über einen Zeitraum von einem Monat für je zwei Untersuchungstage pro Teilnehmer erhoben. Neben den polysomnographischen Daten wurden verschiedene Fragebögen eingesetzt um die konsumierte Menge an Tryptophan und anderen Aminosäuren zu erfassen, sowie die aktuelle psychische Verfassung erhoben.

**Ergebnisse:** Mit den Ergebnissen dieser Studie konnte kein Einfluss von Tryptophan auf die Schlafstörungen der Patienten nachgewiesen werden. Es zeigten sich jedoch signifikante Zusammenhänge zwischen der konsumierten Menge an verzweigtkettigen Aminosäuren (BCAAs) und Schlafstörungen. Die erhobenen Daten liefern einen Hinweis darauf, dass sich ein hoher Konsum von BCAAs nachteilig auf die vorhandenen Schlafstörungen auswirkt. Konkret bedeutet dies, dass ein hoher BCAA-Konsum mit einer verkürzten Gesamtschlafzeit der Patienten einhergeht. Die große Menge an BCAAs verhindert die Aufnahme von Tryptophan ins Gehirn und führt dazu, dass weniger Tryptophan für die Serotonin- bzw. die Melatonin synthese zur Verfügung steht. Die eingeschränkte Produktion von Melatonin sorgt dann dafür, dass sich die Schlafzeit verkürzt.

**Schlussfolgerungen:** Kritisch zu betrachten ist die geringe Stichprobengröße von 40 Untersuchungsteilnehmern, die möglicherweise erklärt, warum keine signifikanten Effekte bezüglich des Tryptophans nachgewiesen werden konnten. Des Weiteren ist die Erfassung der Tryptophan- und BCAA-Menge mittels des Ernährungsfragebogens aufgrund der mangelnden Validität und Reliabilität in Frage zu stellen. Stattdessen sollten zukünftige Forschungen anstreben eine experimentelle Studie durchzuführen

und den Tryptophangehalt in der Nahrung kontrollieren, um Störfaktoren wie Schätzungen auszuschließen.

**Schlüsselwörter:** Insomnie, Tryptophan, Ernährung, Polysomnographie, verzweigt-kettige Aminosäuren

#### P 07

### Defizite der Aufmerksamkeitsintensität und -Selektivität bei Patienten mit Hypersomnolenz zentralen Ursprungs und Patienten mit subjektiv gesteigerter Tagesschläfrigkeit

M. Ramm\*, A. Heidbreder, A. Jafarpour, M. Boentert, P. Young

Universitätsklinikum Münster, Klinik für Schlafmedizin und Neuromuskuläre Erkrankungen, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Kernsymptom der Hypersomnolenz zentralen Ursprungs (HS) ist die chronische exzessiv Tagesschläfrigkeit. Zur Beurteilung der Fahrsicherheit und zur Therapieevaluation ist es nötig, das Ausmaß schlafbedingter Einschränkungen zuverlässig beurteilen zu können. Die Routinediagnostik beschränkt sich derzeit auf Verfahren zur Einschätzung von Schläfrigkeit (MSLT) und Alertness (MWT). Ziel der Studie ist die Validierung einer Testbatterie zur Aufmerksamkeitsintensität und -Selektivität als weiteres Maß für die Beurteilung der neurokognitiven Einschränkungen bei Patienten mit chronisch-gesteigerter Tagesschläfrigkeit.

**Patienten und Methoden:** Elf Patienten mit einer HS (Alter:  $M = 33,0$ ;  $SD = 14$ ), 7 Patienten mit subjektiv gesteigerter Tagesschläfrigkeit (Alter:  $M = 32,3$ ;  $SD = 15$ ) und 13 gesunde Kontrollen (Alter:  $M = 32,9$ ;  $SD = 10$ ) wurden mit Verfahren der Testbatterie WAF (Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsfunktionen) zur Beurteilung der Alertness, Vigilanz, selektiven und geteilten Aufmerksamkeit untersucht. Bei den Patienten erfolgte eine schlafmedizinische Routinediagnostik. Die Diagnose HS wurde gemäß ICSID-3 gestellt. Eine subjektiv gesteigerte Tagesschläfrigkeit lag bei einem  $ESS \geq 11$  und unauffälligem MSLT vor.

**Ergebnisse:** Patienten mit HS zeigten in allen Verfahren eine verlängerte Reaktionszeit (RT) im Vergleich zu Kontrollen ( $p \leq 0,008$ ). Patienten mit subjektiv gesteigerter Tagesschläfrigkeit unterschieden sich hinsichtlich der RT in keinem Verfahren von Patienten mit HS ( $p \geq 0,32$ ), jedoch in nahezu allen Verfahren von den Kontrollen ( $p \leq 0,005$ ). Die Selbsterurteilung zur Einschlafneigung (ESS) zeigte eine signifikante Korrelation mit den Fehlerraten in den Verfahren zur Vigilanz ( $r_s = 0,71$ ;  $p < 0,001$ ) und zur geteilten Aufmerksamkeit ( $r_s = 0,50$ ;  $p = 0,004$ ).

**Schlussfolgerungen:** Zusammenfassend lassen sich mit der Testbatterie WAF bei Patienten mit HS und bei Patienten mit subjektiv gesteigerter Tagesschläfrigkeit Defizite der Aufmerksamkeit in vergleichbarem Ausmaß objektivieren, welche dem subjektiven Erleben der Patienten entsprechen. Die aktuelle Praxis, Patienten mit chronisch-gesteigerter Tagesschläfrigkeit basierend auf einem MSLT-Grenzwert kleiner acht Minuten in pathologisch und normal einzuteilen, ist möglicherweise kritisch und spiegelt nicht das Ausmaß der tatsächlichen Einschränkungen wider.

**Schlüsselwörter:** Hypersomnolenz, gesteigerte Tagesschläfrigkeit, Aufmerksamkeitsintensität, Aufmerksamkeitsselektivität, subjektive Einschränkungen

#### P 08

### Diagnostic patterns of sleep- and vigilance tests in distinct causes of excessive daytime sleepiness – A retrospective analysis in the Bern sleep database

J. Mathis<sup>1\*</sup>, A. Mathis<sup>1</sup>, W. Schmitt<sup>2</sup>, C. L. Bassetti<sup>1</sup>, D. R. Schreier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Schlaf-Wach-Zentrum, Neurologische Universitätsklinik, Bern, Switzerland,

<sup>2</sup>University of Bern, Universitäre Psychiatrische Dienste (UPD), Bern, Switzerland

**Objective:** Sleep and vigilance tests are used in the clinical work-up in order to differentiate between narcolepsy with cataplexy (NC), without cataplexy (N), idiopathic hypersomnia (IH), non-organic (psychiatric) hypersomnia (NOH), and psychiatric fatigue syndromes (FS). The aim of this retrospective study was to compare the results of vigilance and sleep tests obtained in a large number of patients with excessive daytime sleepiness (EDS) of various origins with a particular focus on NC, N, IH, NOH and FS.

**Methods and Patients:** From the clinical Bern sleep database (1995–2015) containing 17'822 vigilance and sleep tests (8034 PSGs, 1767 MSLTs, 1340 MWTs, 2057 Steer Clear (SC), 1591 PVTs, 3033 actigraphies), we analysed those 97 NC, 55 N, 69 IH, 139 NOH and 150 FS patients who underwent at least the MSLT and one additional vigilance test such as MWT, Steer Clear, PVT and pupillography (PUI).

**Results:** No significant (level  $< 0.01$ ) differences were found for most daytime variables between the two most ambiguous diagnoses IH and NOH, underlining the similarity/overlap of these between them. Only the number of SC errors and sleep efficiency in PSG were greater in NOH ( $p < 0.05$ ). NC patients had significantly greater numbers of REMs in the MSLT compared to N patients ( $p < 0.05$ ). Between N and IH we found clear differences ( $p < 0.01$ ) for MWT, MSLT, SC, PVT but not for PUI. The non-organic conditions NOH and FS only differed in MSLT and MWT ( $p < 0.01$ ) with shorter latencies for NOH.

**Conclusion:** Single vigilance and sleepiness tests have a poor differentiating power to separate IH and NOH and methods combining multiple tests including PSG and actigraphy data in a cluster analysis are more promising. Steer Clear test including a no-go paradigm better differentiates patient groups compared to PVT and PUI.

**Keywords:** Excessive Daytime Sleepiness, essential hypersomnias, nonorganic hypersomnia, multiple sleep latency test, vigilance tests

#### P 09

### First Night Effect – Last Night Effect: Mythos oder Realität?

C. Sauter\*, T. Eggert, J. Walek, H. Dorn, A. Peter, M.-L. Hansen, H. Danker-Hopfe

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Kompetenzzentrum Schlafmedizin, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Der First Night Effect wird in der schlafmedizinischen Diagnostik und Forschung als Faktum angesehen, weshalb in der Regel eine Adaptationsnacht der eigentlichen Schlafuntersuchung vorausgeht. Inwiefern ein First Night Effect auch bei schlafgesunden Frauen über 60 in ihrer subjektiven Bewertung der Schlafqualität auftritt und ob sich die letzte Nacht von den vorangegangenen unterscheidet („Last Night Effect“), wurde in vorliegendem Beitrag analysiert.

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen einer Studie zu elektromagnetischen Feldern und Schlaf wurde der Schlaf von 30 gesunden, nicht schlafgestörten Frauen (Alter: 60–80) in jeweils 10 Nächten im Labor polysomnographisch nach den AASM-Kriterien (2007) untersucht. Zwischen den Nächten wurde ein Abstand von mindestens 72 Stunden eingehalten. Jeweils abends bzw. morgens wurde das Abend- und Morgenprotokoll der DGSM von den Teilnehmerinnen ausgefüllt. Es wurden acht verschiedene subjektive Parameter herangezogen, um mögliche Sequenzeffekte zu untersuchen: morgendliche Stimmung, Frische und Entspannung, Erholbarkeit des Schlafs, Schlaflatenz, Anzahl nächtlichen Erwachens, nächtliche Wachzeit, Gesamtschlafzeit. Für einen Vergleich aller Nächte wurde der Kruskal-Wallis Test angewendet, die Nächte 1 und 2 = „First Night Effect“ sowie die Nächte 1

bis 10 = „Last Night Effect“ wurden jeweils mit dem Wilcoxon-2-Stichprobentest auf statistisch signifikante Unterschiede geprüft.

**Ergebnisse:** Bei gleichzeitiger Berücksichtigung aller Nächte zeigte sich kein signifikanter Unterschied in den subjektiven Parametern zwischen den Nächten. Ein First Night Effect konnte nur hinsichtlich der Anzahl der Aufwachereignisse beobachtet werden: es wurden signifikant weniger Aufwachereignisse in der 2. als in der 1. Nacht berichtet ( $p=0,0238$ ). In der 10. Nacht waren die subjektive Schlafatenz signifikant kürzer ( $p=0,0090$ ) und die Anzahl an Wachereignissen ( $p=0,0424$ ) geringer als in der 1. Nacht.

**Schlussfolgerungen:** In den vorliegenden Daten zur subjektiven Schlafqualität schlafgesunder Frauen über 60 Jahre zeigte sich ein First Night Effect lediglich in der Anzahl der Aufwachereignisse. Die signifikant kürzere Schlafatenz und die geringere Anzahl an Aufwachereignissen in der 10. Nacht im Vergleich zur 1. Nacht könnten einerseits im Sinne eines „Last Test Effect“ zu interpretieren sein, der sich darin zeigt, dass das bevorstehende Ende der zahlreichen Schlafuntersuchungen zu einer besseren Schlafqualität führt. Die Verbesserungen der subjektiven Schlafqualität in der letzten Nacht könnten aber andererseits auch Ausdruck eines länger dauernden Adaptationsprozesses sein.

Die Studie wurde vom Bundesamt für Strahlenschutz finanziert.

**Schlüsselwörter:** Subjektive Schlafqualität, Gewöhnungsnacht, Adaptation, Last Night Effect, Abend-Morgenprotokoll

## P 10

### Narcolepsy and narcoleptic features in Multiple Sclerosis

U. Kallweit<sup>1,2\*</sup>, C. Kamm<sup>1</sup>, M. Béguin<sup>1</sup>, D. Latorre<sup>3</sup>, F. Sallusto<sup>3</sup>, C. L. Bassetti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bern University Hospital, Inselspital, Neurology, Bern, Schweiz, <sup>2</sup>HELIOS Klinik Hagen-Ambrock, Dept. of Neurology; Institute for Sleep Medicine, Hagen, Deutschland, <sup>3</sup>Institute for Research in Biomedicine (IRB), Cellular Immunology, Bellinzona, Schweiz

**Introduction:** Narcolepsy (NC) and Multiple Sclerosis (MS) are suggested being both autoimmune disorders. NC is an immune-mediated disorder arising from genetic and environmental factors, probably resulting in the localized loss of hypothalamic hypocretin (orexin) neurons. The clinical course of NC is a usually stable or slightly progressive. Multiple sclerosis (MS) is a chronic inflammatory disease of the central nervous system (CNS) characterized by inflammation, demyelination, axonal injury and axonal loss. It is believed to be an autoimmune disorder, but the antigen specificity of the immune response is unknown. Epidemiological data on the occurrence of narcolepsy in MS is lacking. There are only few case reports published describing the co-occurrence of NC and MS. This indicates a lower prevalence of NC in MS than expected according the available epidemiological data. We aim at investigating the frequency and characteristics of narcolepsy and narcoleptic symptoms in patients with MS, and identify possible common pathogenic pathways of NC and MS.

**Methods:** Prospective, Swiss multi-center study. The measurements and interviews with a single exception (assessments of questionnaires) will be part of the routine examination for MS patients. Assessment includes demographic and clinical data (incl. MS disease type; disease onset, disease duration, Expanded disability Status Scale (EDSS), current and previous DMT), and questionnaires (e.g. Epworth Sleepiness Scale (ESS), Fatigue Severity Scale (FSS), Swiss Narcolepsy Scale (SNS)). In addition, available MRI, sleep laboratory and laboratory data will be recorded.

1. outcome measure: Number of MS patients fulfilling diagnostic criteria for narcolepsy (type 1 and 2, and symptomatic forms).

2. outcome measures: Number of MS patients with a pathologic Swiss Narcolepsy Scale, Ullanlinna Narcolepsy Scale, Epworth Sleepiness Scale (>14) or low/non-detectable hypocretin in CSF indicating narcoleptic features.

**Results:** Preliminary results of this ongoing study will be presented.

**Keywords:** Narcolepsy, Multiple Sclerosis, Hypocretin, autoimmunity, Excessive daytime sleepiness

## P 11

### Rehabilitation der Narkolepsie

S. Mir<sup>1\*</sup>, D. Fischer<sup>2</sup>, A. Triller<sup>1</sup>, T. Schäfer<sup>1,3</sup>, M. E. Schläpke<sup>1,3</sup>, H. Hidalgo<sup>4</sup>, F. Hanakam<sup>5</sup>, M. Linnebank<sup>2</sup>, U. Kallweit<sup>6,1</sup>

<sup>1</sup>HELIOS Klinik Hagen-Ambrock, Neurologie; Institut für Schlafmedizin, Hagen, Deutschland, <sup>2</sup>HELIOS Klinik Hagen-Ambrock, Neurologie, Hagen, Deutschland, <sup>3</sup>Ruhr-Universität Bochum, Klin. Physiologie, Bochum, Deutschland, <sup>4</sup>DRK Kamillus-Klinik, Neurologie, Asbach, Deutschland, <sup>5</sup>Ruhr-Universität Bochum, Trainingswissenschaft, Bochum, Deutschland, <sup>6</sup>Inselspital Bern, Universitätsklinik für Neurologie, Bern, Schweiz

**Fragestellung:** Narkolepsie ist eine chronische neurologische Erkrankung und betrifft ca. 1/2000 Personen. Störungen bestehen im Bereich der Schlaf-Wach-Regulation (exzessive Tagesschläfrigkeit, gestörter Nachtschlaf); der Motorik (Kataplexien, Schlaf lähmungen, REM-Schlaf-Verhaltensstörung), der Neuropsychiatrie (Halluzinationen, Depression) und der Metabolik (Adipositas) und führen u. a. zu deutlichen Einschränkungen in der Lebensqualität, in der Partnerschaft und bei der Arbeits- und Leistungsfähigkeit. Narkolepsie-Erkrankte sind häufiger ohne Berufstätigkeit und erhalten öfters Erwerbsminderungsrente. Die Behandlung der Narkolepsie ist rein symptomatisch und beinhaltet nicht-medikamentöse und medikamentöse Therapien.

**Ziel:** Etablierung einer spezifischen, auf die Symptome und individuellen Bedürfnisse der Narkolepsie abgestimmte Narkolepsie-Rehabilitationsbehandlung.

**Patienten und Methoden:** Erkrankte, die an Narkolepsie Typ 1 (mit Kataplexien) oder Typ 2 leiden, werden in ein spezifisches Rehabilitationsprogramm der HELIOS-Fachklinik für neurologische Rehabilitation, Hagen-Ambrock aufgenommen. Das Programm beinhaltet neben der ärztlichen Behandlung und ggfs. Schlaflabor-Diagnostik u. a. ein zeitlich flexibles Therapieprogramm; Aufgabensystem mit zeitlich flexibler Gestaltung; eingeplante Tagesschlafpausen; spezifische Therapien (z.B. Aktivierung bzw. Entspannung) bei Physiotherapie, Ergotherapie und Kunst- und Musiktherapie; individuelle Sozialberatung; Krankheitsinformation; Ernährungsberatung und -therapie; psychologische Behandlung (Krankheitsverarbeitung, Depression u. a.).

**Ergebnisse:** Vorläufige Resultate dieses neu etablierten Programms werden präsentiert.

**Schlüsselwörter:** Narkolepsie, Rehabilitation, Lebensqualität, Rente, Arbeitsfähigkeit

## P 12

### Die Rolle des REM-Schlafs bei der Entstehung intrusiver Erinnerungen nach Furchtkonditionierung mit aversiven Filmen

L. M. Gruenberger<sup>1\*</sup>, M. Liedlgruber<sup>1</sup>, S. Rübesam<sup>1</sup>, V. Muto<sup>1</sup>, M. Schabus<sup>1,2</sup>, V. Spormaker<sup>3</sup>, M. Kronbichler<sup>2,4</sup>, J. Blechert<sup>1,2</sup>, F. H. Wilhelm<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Salzburg, Fachbereich Psychologie, Salzburg, Österreich, <sup>2</sup>Universität Salzburg, Centre for Cognitive Neuroscience, Salzburg, Österreich, <sup>3</sup>Max Planck Institut für Psychiatrie, Abteilung für Translationale Forschung in der Psychiatrie, München, Deutschland, <sup>4</sup>Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Neuroscience Institut, Salzburg, Österreich

**Fragestellung:** Intrusionen sind ein Kernsymptom der Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) und treten als belastende Erinnerungen an das Trauma und damit assoziierte Umgebungsreize ins Bewusstsein. Neben dem Konsens über gestörten Schlaf als Risikofaktor für PTBS, wird die Rolle des REM-Schlafs in diesem Zusammenhang kontrovers diskutiert (Spormaker & Montgomery, 2008). Untersuchungen zur „Sleep to Forget, Sleep to Remember“-Hypothese (Walker, 2009) sprechen dafür, dass REM-Schlaf die Verarbeitung emotionaler Ereignisse positiv beeinflusst, wohingegen andere Studien eher eine Konsolidierung der emotionalen Salienz finden (z. B. Werner et al., 2015). Dies verdeutlicht die Notwendigkeit von Untersuchungen, welche REM-Schlaf nach einem traumatischen Erlebnis im Hinblick auf die Entwicklung von PTBS-Symptomen beleuchten.

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen einer neu entwickelten Furchtkonditionierungsprozedur durchlaufen gesunde Probandinnen ein Analogtrauma,



das Bilder von neutralen Gesichtern mit aversiven Filmszenen paart und intrusive Erinnerungen an die gezeigten Stimuli erzeugen kann (Wegerer et al., 2013). Neuronale Korrelate der Filmverarbeitung und Konditionierung werden im MRT gemessen und von einer ambulant aufgezeichneten Polysomnographie-Nacht gefolgt. In den nachfolgenden 3 Tagen protokollieren die Probandinnen via Smartphone-App das Auftreten intrusiver Erinnerungen.

**Ergebnisse:** Die Analysen der ersten 13 Probandinnen bestätigen die negative Valenz der Filmszenen ( $M_{\text{Valenz}} = 7,55$ ,  $SD = 0,71$ ; 1 = „überhaupt nicht unangenehm“, 9 = „sehr unangenehm“), die marginal positiv mit dem prozentualen REM-Schlafanteil und der REM-Dichte in der Nacht danach korreliert ( $M_{\text{REM}\%} = 19,39$ ,  $SD = 5,50$ ,  $r = 0,47$ ,  $p = 0,054$ ,  $M_{\text{REM-Dichte}} = 2,32$ ,  $SD = 1,31$ ,  $r = 0,42$ ,  $p = 0,075$ ). Ebenso ergab sich ein marginal signifikanter, negativer Zusammenhang des prozentualen REM-Schlafanteils sowie der Anzahl an REM-Perioden mit der Häufigkeit von gesichts- und filmbezogenen Intrusionen ( $M_{\text{Intrusionen}} = 3,46$ ,  $SD = 2,50$ ,  $r = -.43$ ,  $p = 0,073$ ,  $M_{\text{REM-Perioden}} = 7,30$ ,  $SD = 2,90$ ,  $r = -.42$ ,  $p = 0,075$ ).

**Schlussfolgerungen:** Sollten sich diese Trends bei Vervollständigung der Stichprobe verfestigen, würde dies darauf hindeuten, dass eine hohe Ausprägung von REM-Schlaf der Entstehung von Intrusionen entgegenwirken kann.

**Schlüsselwörter:** PTBS, REM-Schlaf, Intrusionen, Furchtkonditionierung, Trauma

### P 13

#### Einfluss der CPAP-Therapie auf Adipositas-bedingte Parameter

J. Breuing<sup>1</sup>, N. Mandrakas<sup>1\*</sup>, N. Bliessen<sup>2</sup>, G. Lehnerdt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>St. Anna-Klinik Wuppertal, HNO und Schlafmedizin, Wuppertal, Deutschland, <sup>2</sup>Labor Dr. Wisplinghoff, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Die obstruktive Schlafapnoe (OSA) ist mit Adipositas sowohl in der Prädisposition, als auch in der Diagnostik, aber auch in der Therapie assoziiert. Young et al. (2002) verweisen auf Studien, die eine signifikante positive Korrelation zwischen BMI und OSA zeigen konnten. Unklar blieb bisher, warum eine Gewichtszunahme bei CPAP-Therapie zu beobachten war, worauf diese Gewichtszunahme zurückzuführen sein könnte und inwiefern anthropometrische Daten mit Serumlipiden und hormonellen Werten der Patienten korrelierten.

**Patienten und Methoden:** Um den Zusammenhang von Adipositas und OSA vor Einleitung und nach Einleitung einer CPAP-Therapie näher zu definieren, wurde eine Beobachtungsstudie mit  $n = 44$  durchgeführt. Dabei wurden jeweils vor Beginn der CPAP-Therapie und nach achtwöchiger CPAP-Therapie folgende Daten gemessen: Anthropometrische Daten (Körpergewicht (KG), BMI und Fettmasse (FM)), Serumlipide, C-reaktives Protein, Leptin und Ghrelin.

**Ergebnisse:** Zu beobachten waren erhöhte Cholesterol- und Triglyzerid-Spiegel und eine hohe Prävalenz von Adipositas (59,1%) vor Therapiebeginn. Zudem war ein signifikanter, positiv linearer Zusammenhang ( $p < 0,001$ ) zwischen BMI und AHI festzustellen. Bei den anthropometrischen Daten Körpergewicht (KG), BMI und Fettmasse (FM) ließ sich eine signifikante Steigerung nach achtwöchiger Therapie mit CPAP feststellen ( $p < 0,001$ ). Dabei lag das durchschnittlich zugenommene KG bei 1,44 kg. Zudem ließ sich eine signifikante Steigerung der FM von im Mittel 0,63 kg ( $p = 0,003$ ) feststellen.

**Schlussfolgerungen:** Die Gewichtszunahme durch CPAP-Nutzung wurde bereits in anderen Arbeiten festgestellt. Bislang gab es keine Daten über die Zusammensetzung der zugenommenen Masse. Im Rahmen dieser Studie konnte gezeigt werden, dass es sich bei dem gestiegenen KG vorwiegend um FM handelt. Durch die Ergebnisse der Studie wird klar, dass die CPAP-Therapie zwar bezogen auf den AHI eine effektive Behandlungsmethode darstellt, diese aber auch mit nachteiligen Effekten einhergeht. Die Gewichtszunahme, vor allem die Zunahme an viszeraler FM, wirken der OSA-Therapie entgegen. So steigen durch die Erhöhung des KG die Risiken für diverse Komorbiditäten. Daraus resultiert, dass eine therapiebegleitende Gewichtsreduktion unabdingbar für die Behandlung der OSA ist und somit auch den Erfolg der Therapie positiv beeinflussen kann.

**Schlüsselwörter:** Adipositas, OSAS, CPAP-Therapie, Fettmasse, Komorbidität

### P 14

#### Assoziation der zentralen Schlafapnoe mit nächtlicher nasaler Kongestion

J. Kleymann\*, J. Holfert, D. Koschel

Fachkrankenhaus Coswig, Schlaflabor, Coswig, Deutschland

**Fragestellung:** Zentrale Apnoen auf dem Boden funktioneller Veränderungen spielen im klinischen Alltag eine wichtige Rolle, wurden jedoch bis jetzt wenig untersucht. Wir haben uns in unserer Beobachtung auf die Bedeutung nächtlicher nasaler Kongestion als möglicher Triggerfaktor konzentriert.

**Patienten und Methoden:** In einem Zeitraum von 8 Monaten waren in unserem Schlaflabor 5 Patienten mit zentralem Schlafapnoesyndrom oder hohem Anteil zentraler Apnoen ohne Hinweise auf eine zugrundeliegende internistische oder neurologische Erkrankung vorstellig. Im Rahmen der gezielten Anamneseerhebung auf der Suche nach den Ursachen von zentralen Apnoen wurden die Patienten auf das Vorliegen einer nächtlichen Behinderung der Nasenatmung exploriert.

**Ergebnisse:** Vier von ihnen gaben eine intermittierende nasale Kongestion bei entweder gesicherter oder aufgrund der Anamnese zu vermutender allergischer Rhinitis an, ein Patient litt unter einer nasalen Kongestion als Folge mehrfacher Nasengerüst-Operationen.

**Schlussfolgerungen:** Diese Pilotuntersuchung ist Grundlage für weitere Beobachtungen. Sie liefert Anregung zu folgenden Untersuchungen:

1. Ist durch eine Wiederherstellung eines normalen nasalen Luftflusses durch Behandlung einer allergischen Rhinitis ein Rückgang der Zentralapnoen zu erreichen?
2. Welche Rolle würde ein Einsatz von Nasenstents bei postoperativer oder traumatisch bedingter nasaler Kongestion als Monotherapie in der Behandlung zentraler Schlafapnoe spielen?
3. Korreliert ein pathologischer Rhinomanometrie-Befund mit der Häufigkeit der zentralen Atempausen?

**Schlüsselwörter:** Zentrale Schlafapnoe, allergische Rhinitis, nasale Kongestion, Nasenstent, Pilotuntersuchung

### P 15

#### Klinisch auffällige Zungengrundhyperplasie ist bei nicht-geringgradigem OSAS mit einem erhöhten Hypopnoe-Index assoziiert

N. Schlaier<sup>1</sup>, Y. Winter<sup>2</sup>, C. Matthias<sup>1</sup>, H. Gouveris<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mainz, HNO-Klinik, Mainz, Deutschland,

<sup>2</sup>Universitätsmedizin Mainz, Klinik für Neurologie, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Die Zunge und der Zungengrund spielen beim obstruktiven Schlafapnoesyndrom (OSAS) eine wichtige anatomische Rolle. Ziel der Studie war einen eventuellen Zusammenhang zwischen den polysomnographischen Befunden und dem Grad der Zungengrundhyperplasie bei OSAS-Patienten aufzudecken.

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden der RDI (respiratory distress index), der Apnoe-Index (AI) und der Hypopnoe-Index (HI) zwischen OSAS-Patienten mit keiner oder geringer Zungengrundhyperplasie ( $N = 33$ ) und OSAS-Patienten mit mäßiggradiger oder hochgradiger Zungengrundhyperplasie ( $N = 52$ ) verglichen. Lediglich Patienten mit einem  $RDI > 15/h$  wurden eingeschlossen. Zum Gruppenvergleich wurde der nicht-parametrische Wilcoxon-Test verwendet.

**Ergebnisse:** Der HI war bei der Gruppe der OSAS-Patienten mit klinisch auffälliger (mäßig- bzw. hochgradige) Zungengrundhyperplasie signifikant erhöht im Vergleich zur Gruppe ohne klinisch auffällige Zungengrundhyperplasie ( $p = 0,025$ ). Sowohl der RDI als auch der AI zeigten keinen statistisch signifikanten Unterschied im Gruppenvergleich.

**Schlussfolgerungen:** Anatomische Faktoren, wie das Ausmaß des Zungengrundvolumens, sind bei OSAS-Patienten bei der partiellen Obstruktion der oberen Atemwege im Rahmen einer Hypopnoe dominanter als bei der kompletten Obstruktion im Rahmen einer Apnoe.

**Schlüsselwörter:** Obstruktive Schlafapnoe, Anatomie, Zungengrund, Apnoe, Hypopnoe

## P 16

**Upper-Airway-Stimulation bei obstruktiver Schlafapnoe und CPAP-Intoleranz – Ist Therapieansprechen wirklich eine Frage des Übergewichts?**

A. Steffen\*, C. Heiser

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, HNO-Klinik, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Die obere Atemwegstimulation kann bei ausgewählten Schlafapnoe-Patienten, die eine Überdrucktherapie nicht nutzen können, selbst bei schwergradig Betroffenen zu einem langfristig stabilen Therapieerfolg führen. Erste Kohortenstudien zeigen, dass bestimmte Zungenbewegungsmuster unter Stimulation mit einem reduzierten Ansprechen assoziiert sind. Undeutlich begründet ist die Beschränkung hinsichtlich des Übergewichts, welches in der STAR-Studie bei BMI 32 kg/m<sup>2</sup> und der German Postmarket Studie bei 35 kg/m<sup>2</sup> lag.

**Patienten und Methoden:** Es wurden 34 konsekutive Patienten aus zwei HNO-Kliniken, bei denen die 12-Monatsuntersuchung bereits durchgeführt wurde bzgl. ihrer Charakteristika und Therapieansprechen unterschieden. Diese Auswertung wurde zwischen den Patienten mit einem BMI über oder unter 32 kg/m<sup>2</sup> vorgenommen.

**Ergebnisse:** Die Gruppe der 11 versorgtem mit höherem Übergewicht weist zu den schlankeren Patienten eine sowohl höhere Tagesschlaflosigkeit (ESS) als auch Schlafapnoeschweregrad (AHI und ODI) auf. Beide Gruppen konnten sowohl im ESS als auch bzgl. AHI und ODI statistisch relevant reduzieren. Dabei ist der Anteil der Patienten mit einer Reduktion nach Sher-Kriterien (96 zu 66%) und AHI unter 15/h (91 zu 46%) bei den schlankeren höher. Eine Subanalyse zeigt bei den Patienten mit BMI über 32 ein häufigeres Auftreten von unvorteilhafteren Zungenbewegungsmustern (0 zu 27%).

**Schlussfolgerungen:** Die obere Atemwegstimulation kann selbst bei höherem Übergewicht zu einer deutlichen Reduktion des Schweregrads der OSAS führen. Der höhere Anteil von unvorteilhafteren Zungenbewegungsmustern weist womöglich daraufhin, dass andere Einflussfaktoren eher zu bedenken sind. Daher sollte bei Patienten auf eine sorgfältige Auswahl anhand der Schlafendoskopie erfolgen. Der BMI scheint eher in den Hintergrund zu treten, um auch ausgewählte CPAP-Intolerante mit höherem Übergewicht nicht unversorgt zu lassen.

**Schlüsselwörter:** Schlafapnoe, obere Atemwegsstimulation, Zungenschrümmacher, Upper Airway Stimulation, Übergewicht

## P 17

**Kombinierte Therapie einer laryngealen Obstruktion mittels Unterkiefer-Protrusionsschiene und CPAP Therapie bei therapieresistenter obstruktiver Schlafapnoe**E. Wessolleck<sup>1\*</sup>, C. Eyth<sup>2</sup>, S. Lang<sup>2</sup>, S. Dockter<sup>1</sup>, W. Dohrn<sup>3</sup>, A. Meyer<sup>1</sup>, W. J. Randerath<sup>3</sup>, B. A. Stuck<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Abteilung für Phoniatrie und Pädaudiologie, Essen, Deutschland, <sup>2</sup>Universitätsklinikum Essen, Universitäts-Hals-Nasen-Ohren-Klinik Essen, Essen, Deutschland, <sup>3</sup>Krankenhaus Bethanien, Solingen, Zentrum für Schlaf- und Beatmungsmedizin, Klinik für Pneumologie und Allergologie, Solingen, Deutschland, <sup>4</sup>Praxis für Zahnheilkunde und zahnärztliche Schlafmedizin, Solingen, Deutschland

**Fragestellung:** Eine laryngeale obstruktive Schlafapnoe (OSA) entsteht durch die Verlegung des Atemweges durch ein Ansaughphänomen der Epiglottis. Dieses kann eine CPAP-Therapie (continuous positive airway pressure) deutlich erschweren oder sogar unmöglich machen. Die Diagnose wird mittels medikamentös induzierter Schlafendoskopie (MISE) gestellt. Therapeutisch wird zumeist eine Teilresektion der Epiglottis empfohlen.

**Patienten und Methoden:** Es wird der Fall eines 66-jährigen männlichen Patienten mit schwergradiger OSA präsentiert, bei dem es trotz Therapie mittels CPAP weiterhin zu obstruktiven Entzündungen kam. Bei Verdacht auf eine laryngeale OSA wurde eine MISE durchgeführt. Es zeigte sich eine Obstruktion auf Ebene des hyperplastischen Zungengrundes mit einem Ansaugen der Epiglottis an die Hypopharynxhinterwand bei Inspiration. Durch die Erweiterung des Atemweges bei Vorverlagerung des Unterkie-

fers (Esmarch-Manöver) richtete sich die Epiglottis auf und es waren keine laryngealen Obstruktionen mehr zu beobachten.

**Ergebnisse:** Die Anpassung einer Unterkieferprotrusionsschiene (UPS) in Kombination mit einer CPAP-Therapie führte zu einem Sistieren der Atempausen bei gleichzeitig guter Toleranz, so dass eine definitive Versorgung eingeleitet werden konnte.

**Schlussfolgerungen:** Der präsentierte Fall zeigt, dass bei einer laryngealen OSA die Versorgung mittels UPS, ggf. in Kombination mit einer CPAP-Therapie, eine Alternative zur chirurgischen Therapie darstellen kann.

**Schlüsselwörter:** Laryngeale OSA, Schlafendoskopie, Unterkieferprotrusionsschiene, CPAP-Therapie, Therapieresistente OSA

## P 18

**Therapieerfolg mit der Narval-Unterkieferprotrusionsschiene bei Patienten mit leichter bis moderater obstruktiver Schlafapnoe**S. Sutharsan<sup>1\*</sup>, G. Weinreich<sup>1</sup>, Y. Wang<sup>1</sup>, S. Terjung<sup>1,2</sup>, A. Grameß<sup>3</sup>, B. Rohlfing<sup>4</sup>, S. Werther<sup>1</sup>, H. Teschler<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ruhrlandklinik, Westdeutsches Lungenzentrum, Universitätsklinik Essen, Universität Duisburg-Essen, Pneumologie, Essen, Deutschland, <sup>2</sup>Technische Universität Dortmund, Fakultät Physik, Dortmund, Deutschland, <sup>3</sup>ResMed, Science Center, Martinsried, Deutschland, <sup>4</sup>Dr. Bernd Rohlfing M.Sc. und Kollegen, Zentrum f. zahnärztl. Schlafmedizin, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Therapie der Wahl bei der obstruktiven Schlafapnoe (OSA) ist die positive Überdruckbeatmung (continuous positive airway pressure, CPAP). Bei Patienten mit leichter bis moderater OSA, die die CPAP-Therapie nicht tolerieren, wird der Einsatz von justierbaren Unterkieferprotrusionsschienen empfohlen. Bisher gibt es nur wenige Studien, die die Langzeitwirkung und die Symptomänderungen untersucht haben.

**Patienten und Methoden:** Ein Kollektiv von 46 OSA-Patienten (Alter = 61,7 ± 12,3 Jahre, Body-Mass-Index (BMI) = 26,2 ± 3,4 kg/m<sup>2</sup>, männlich 67%) wurde einer Polysomnographie (PSG) im Schlaflabor unterzogen. Nachdem die Patienten eine CPAP-Therapie abgebrochen oder verweigert hatten, wurde eine Therapie mit einer individuell angefertigten Narval-Unterkieferprotrusionsschiene (ResMed, Sydney, Australien) eingeleitet. Im Anschluß erhielten die Patienten 322 ± 506 Tage nach der PSG eine Screeninguntersuchung mit dem Gerät ApneaLink (ResMed, Sydney, Australien). Zur Basis- und Nachfolgeuntersuchung wurde der Wert der Epworth-Schlaflosigkeitsskala (ESS) ermittelt. Auf einer Skala von 1 (schlecht) bis 10 (ausgezeichnet) bewerteten die Patienten den Therapieerfolg hinsichtlich verschiedener Parameter.

**Ergebnisse:** Der Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) sank von der Basis- bis zur Nachfolgeuntersuchung von 19,2 ± 12,2/h auf 7,1 ± 8,8/h (p

**Schlussfolgerungen:** Bei Patienten mit leichtem bis moderatem OSA, die eine CPAP-Therapie abbrachen oder verweigerten, war die Behandlung mit der Narval-Schiene in 89% der Fälle sowohl subjektiv als auch objektiv erfolgreich.

**Schlüsselwörter:** OSA, Narval, AHI, CPAP-Toleranz, Protrusionsschiene

## P 19

**Die kieferchirurgische Therapie der Schlafapnoe**

J. Falke\*, C. Jacobsen\*, H. F. Sailer

Prof. Sailer Klinik AG, Zürich, Schweiz

**Fragestellung:** Seit Jahren ist die Schlafapnoe eine Erkrankung, der mehr und mehr Aufmerksamkeit gewidmet wird. Die Wichtigkeit des Schlafes für die Physiologie des Körpers wird zunehmend erkannt und der Einfluss der Schlafapnoe auf „Volkserkrankungen“ kardiovaskulärer, aber auch psychosozialer Art bekommt mehr und mehr Evidenz.

**Patienten und Methoden:** Die Standardtherapie der obstruktiven Schlafapnoe ist die Überdruckbeatmung (CPAP Therapie).

Eine alternative Therapie zur CPAP Maske ist die Maxillo-Mandibuläre Verlagerung zur Erweiterung der Atemwege.

**Ergebnisse:** In diesem Vortrag werden genaue Ursache und Therapiemöglichkeit und Erfolg mit dieser chirurgischen Methode aufgezeigt. Es wird

anhand einer Untersuchung von Patienten mit Kiefervorverlagerung bei obstruktiver Schlafapnoe die geometrische Veränderung der Atemwege, Polysomnographiebefund, subjektives Empfinden und Lebensqualität der Patienten vor und nach der Operation aufgezeigt.

**Schlussfolgerungen:** Auch die maxillomandibuläre Vorverlagerung ist eine effiziente Therapiemethode zur Behandlung der obstruktiven Schlafapnoe.  
**Schlüsselwörter:** Obstruktion, Skelettale Konfiguration, Maxillo-mandibuläre Anteriorverlagerung, AHI, Okklusion

## P 20

### **Effekt eines strukturierten Schulungsprogrammes auf die Lebensqualität und Therapieadhärenz bei Patienten mit obstruktiven Schlafapnoesyndrom nach Anpassung einer Auto-CPAP-Therapie**

G. Hübner\*, S. Baron, C. Roth, B. Jany

Missionsärztliche Klinik, Innere, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Eine Vielzahl von Studien beschäftigt sich mit Patientenschulungen, um die Therapieadhärenz bei CPAP-Patienten zu verbessern. Bisher konnte sich keine Intervention durchsetzen, die effektiv und kostengünstig ist. Ziel unserer Studie war, ein Schulungsprogramm zu entwickeln, das mit wenig Zeitaufwand und niedrigen Personalkosten verbunden ist. Als primäres Outcome wurden die Lebensqualität und die Therapieadhärenz gewählt, sekundäre Endpunkte waren die Tagesschläfrigkeit, Gewicht, Depressivität und Angstsymptomatik.

**Patienten und Methoden:** Als Design wurde eine randomisierte, prospektive und explorative Studie mit 176 OSAS-Patienten (AHI 39/ESS 9,15) konzipiert. Die Untersuchungen fanden vor Beginn der CPAP-Therapie und ein Jahr danach statt. Die Lebensqualität wurde mit dem SF-36 erfasst, Depressivität und Angstsymptomatik über den PHQ-D und die Tagesschläfrigkeit mit dem ESS. Ebenso wurden, neben vielen weiteren Parametern die Betriebsstunden des CPAP-Gerätes ausgewertet und das Gewicht gemessen. Die Intervention bestand aus einer zweistündigen Patientenschulung innerhalb der ersten vier Wochen nach der Einstellung mit CPAP und einem zehnjährigen Telefonmonitoring 3,6,9 Monate nach Therapiebeginn.

**Ergebnisse:** Die Schulungsmaßnahme hat positive Wirkung auf die psychische Lebensqualität (Subskala EMRO  $p=0,02$ , Psychische Summenskala  $p=0,064$ , Item „Gesundheitsveränderung“  $p=0,07$ ), Angstsymptomatik ( $p=0,000$ ) und Depressivität ( $p=0,000$ ). Auf die Therapieadhärenz, Tagesschläfrigkeit und Gewicht hat sie keinen Einfluss. Junge Männer mit niedrigem AHI und hoher Tagesschläfrigkeit profitieren am stärksten von der Schulungsmaßnahme.

**Schlussfolgerungen:** In dieser explorativen Studie konnte gezeigt werden, dass mit dieser Schulungsmaßnahme sich die psychische Lebensqualität der CPAP-Patienten verbessert, was auch im signifikanten Rückgang der Comorbiditäten Angst und Depression nach einem Jahr bestätigt wird. Um denselben Erfolg auch in der Therapieadhärenz zu erreichen müssen weitere Studien folgen.

**Schlüsselwörter:** CPAP, Patientenschulung, Lebensqualität, SF-36, Therapieadhärenz

## P 21

### **Obstruktives Schlafapnoesyndrom Diagnostik und Therapie – geht das ohne Blutgasanalyse?**

W. Böhning\*, E. Briese

MZG Bad Lippspringe, Schlafmedizinisches Zentrum, Bad Lippspringe, Deutschland

**Fragestellung:** Das Apnoe-/Hypopnoe-Syndrom (OSAHS) ist gekennzeichnet durch repetitive Flowminderungen oder Sistieren jeglichen Flows mit nachfolgendem Abfall des Sauerstoffs im Blut.

Die Atmung besteht aber nur zu einem Teil aus der Sauerstoffaufnahme, zu einem vielleicht sogar wichtigeren Teil auch aus der CO<sub>2</sub>-Elimination.

Systemische Untersuchungen für diesen Bereich der Atmung liegen für das OSAHS nicht vor.

Kann dies tatsächlich vernachlässigt werden oder ist die Messung des PCO<sub>2</sub> beim OSAHS nicht doch zwingend erforderlich und wie wirkt sich da der Goldstandard der Therapie in Form des CPAP aus?

**Patienten und Methoden:** Von Januar 2015 bis Juli 2016 wurden von insgesamt 3250 Patienten, die zur Abklärung einer schlafbezogenen Atmungsstörung nach vorausgegangener ambulanter Polygraphie in das Schlafmedizinische Zentrum aufgenommen wurden, davon wurden 1770 auf ein nächtliches Beatmungsverfahren eingestellt bei Nachweis eines behandlungsbedürftigen Schlaf-Apnoe-/Hypopnoe-Syndroms.

Die Einstellungen erfolgten unter polysomnographischer Überwachung nach AASM-Kriterien mit zusätzlichen Blutgasanalysen (BGA) aus dem hyperämisierten Ohrplättchen.

Pulmonale und/oder relevante kardiale Vorerkrankungen waren nicht bekannt.

Die nachträglichen umfangreichen Lungenfunktionsuntersuchungen (Bodyplethysmographie, Sauerstofftransfer, Atemmuskelpumpenleistung mittels P<sub>0.1</sub>-Messung sowie BGA tagsüber) waren unauffällig.

**Ergebnisse:** Von 87 Patienten wurde CPAP nicht toleriert trotz optimaler Suppression der obstruktiven Ereignisse mit absolut unauffälligem Sauerstoffsättigungsverlauf (ABB. 1/2).

Die BGA zeigten einen signifikanten Anstieg des PCO<sub>2</sub> – und dies unabhängig von Alter, Geschlecht, BMI und dem aktuellen CPAP-Druck zum Zeitpunkt der Blutentnahme. Die BGA vor Initiierung der CPAP-Therapie war jeweils unauffällig.

Der Wechsel auf den Bilevel-Modus wurde anschließend von allen Patienten gut toleriert, verbunden mit der Normalisation der BGA-Parameter.

**Schlussfolgerungen:** Der Gesamtgasaustausch darf bei OSAHS nicht vernachlässigt werden.

Die CPAP-induzierte Hyperkapnie kann ein wesentlicher Faktor sein hinsichtlich einer mangelhaften oder gänzlich fehlenden CPAP-Adhärenz – in unserem Kollektiv immerhin bei ca. 5 % der Patienten!

Die Empfehlungen der AASM in der ICSD 3 von 2014 können hinsichtlich der BGA so nicht akzeptiert werden.

**Schlüsselwörter:** OSAS/OSHS, CPAP-Therapie, CPAP-Adhärenz, Hyperkapnie, Bilevel-Modus

## P 22

### **Quantitative Evaluation der Prätestwahrscheinlichkeit bei obstruktiver Schlafapnoe**

M. Traxdorf, J. H. Haferkamp\*, F. Angerer, E. Treutlein, J. Bauer, H. Iro  
Universitätsklinikum Erlangen, HNO-Klinik, Kopf- und Halschirurgie, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** In einem schlafmedizinischen Patientenkollektiv erhöhen charakteristische Beschwerden und Symptome die Wahrscheinlichkeit des Vorliegens einer obstruktiven Schlafapnoe (OSA). Im Zusammenhang mit dieser sogenannten Prätestwahrscheinlichkeit sind unter anderem vermehrte Tagesschläfrigkeit, Adipositas, Hypertonie, nächtliche Herzrhythmus-Störungen und Beobachtung nächtlicher Atempausen durch den Bettpartner zu nennen. Eine quantitative Evaluation dieser Parameter bezüglich des Vorliegens einer OSA ist bisher nicht erfolgt. Ziel dieser Studie ist daher die quantitative Evaluation der Prätestwahrscheinlichkeit im Rahmen der nicht-apparativen Diagnostik der obstruktiven Schlafapnoe hinsichtlich der Symptome „nächtliche Atemnot“, „fremdanamnestic Atempausen“ sowie Vorerkrankungen wie „Bluthochdruck/Herzkrankungen“ und „Adipositas“.

**Patienten und Methoden:** Zwischen Mai 2015 und Mai 2016 wurden 100 Patienten (80 Männer, 20 Frauen) aus der schlafmedizinischen Sprechstunde der HNO-Universitätsklinik Erlangen in die prospektive Studie eingeschlossen. Mittels Fragebogen wurden Alter, Geschlecht, BMI und subjektive Tagesschläfrigkeit (ESS) erhoben und folgende drei dichotome Fragen gestellt:

1. Wachen Sie manchmal mit Luftnot oder dem Gefühl zu ersticken auf?

2. Leiden Sie an einer Erkrankung des Herzens, der Blutgefäße oder schwer einstellbarem Bluthochdruck? (z. B.: Herzinsuffizienz, koronare Herzkrankheit, Herzinfarkt, Vorhofflimmern, Schlaganfall etc.)?
3. Hat Ihr Partner schon einmal bemerkt, dass Sie während des Schnarchens aufhören zu atmen?

Bei positiver Beantwortung einer dieser Fragen wurde der Patient als OSA-verdächtig eingestuft. Im Anschluss daran erfolgte eine polygraphische ( $n=43$ ) oder polysomnographische ( $n=57$ ) Diagnostik. Als pathologisch wurde ein Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI)  $>5/h$  + kardiovaskuläre Risikofaktoren und/oder ESS  $>10$  oder ein AHI  $>15/h$  gewertet.

**Ergebnisse:** Von den 100 befragten Patienten wurden im Fragebogen 69 als OSA-gefährdet eingestuft. In der darauffolgenden kardiorespiratorischen Diagnostik wurde bei 60 Patienten ein pathologisch erhöhter AHI und bei 40 Patienten ein unauffälliger Befund gemessen. Der mittl. AHI lag über das gesamte Patientenkollektiv bei 19,13 ( $\pm 19,52$  SD). Die Sensitivität des Fragebogens (Frage 1, 2, 3) lag für einen AHI  $>5/h$  + ESS  $>10$  und/oder kardiovaskulären Risikofaktoren bei 83,3%, für einen AHI  $>15/h$  bei 80% und für einen AHI  $>30/h$  bei 90%. Die Spezifität lag bei jeweils 52,2%, 60% und 36,7%. Unter Einbeziehung des Alters (Cut-Off: Alter  $>51$  Jahre) zeigte sich bei selber Gruppierung eine Sensitivität von 91,4%, 93,2% und 90,5% bei einer Spezifität von 42,9%, 33,9% und 26,6%. Weder das Hinzuziehen der subjektiv beklagten Tagesschläfrigkeit (ESS) noch der BMI hatten einen signifikanten Einfluss auf die Sensitivität und Spezifität des Fragebogens (84,7% und 46,3% bzw. 86,6% und 42,5%).

**Schlussfolgerungen:** Mit Hilfe des drei Fragen-Questionnaires lässt sich im Rahmen der nicht-apparativen Diagnostik der obstruktiven Schlafapnoe in einer schlafmedizinischen Population eine hohe Prätestwahrscheinlichkeit erreichen. Die subjektiv beklagte Tagesschläfrigkeit (ESS) scheint ein unspezifisches Symptom im Rahmen der Prätest-Phase der obstruktiven Schlafapnoe zu sein. Erstaunlicherweise führt auch der Haupt-prädisponierende Risikofaktor Adipositas zu einem Verlust an Spezifität.

Basierend auf diesen Ergebnissen sollte nun in weiterführenden Untersuchungen die Sensitivität und Spezifität dieses Tests auch in einem unselektionierten Patientengut überprüft werden. Ziel wäre eine Simplifizierung bereits etablierter Fragebögen (z. B. STOP-Bang) was aufgrund des verringerten Zeitaufwandes wiederum zu einem flächendeckenderen Einsatz z. B. im präoperativen Umfeld führen könnte. Ein konsequentes und zuverlässiges präoperatives OSA-Screening könnte somit zur Senkung OSA-assoziiierter perioperativer Komplikationen führen.

**Schlüsselwörter:** OSA, Prätestwahrscheinlichkeit, Nicht-apparative Diagnostik, Questionnaire, Anamnese

### P 23

#### SomnoDiary – Application package developed for digital sleeping diary and sharing of sleep data record via cloud

M. Schnell<sup>1\*</sup>, P. Schnell<sup>1</sup>, H. Hein<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Orange Innovations, Hamburg, Deutschland, <sup>2</sup>Praxis Dr. med. Holger Hein, Reinbek, Germany

**Introduction:** To develop an application package with secure cloud storage to record the sleep data digitally allowing doctor and patient to access, edit and communicate the data as per own convenience.

**Methods:** The application package, consisting of mobile application, encrypted cloud storage and web browser application, is introduced to a group of users to record the sleep data digitally along with the conventional sleeping diary. The user enters the data for a period of time to both the sleeping diary and the application on the mobile phone. Ease of accessibility and user friendliness to both the application and sleeping diary for users has been monitored. The data enters encryption process, gets authenticated and accumulated in the cloud storage. The physician, authorised by the user, can then access the sleep data logging via browser application. Processed data are presented in graphical chart and statistical table. The time taken for the physician to monitor the chart and table compared to the sleeping diary has been observed.

**Results:** Users share the data instantly allowing direct monitoring of the data which increases reliability, e.g. the physician can inform if the data input is not regular. User can easily share the data with more than one physician at the same time. Instant access of charts and tables presented to the physician eliminates the time to manually transfer and interpret the data thus allowing faster diagnosis and optimize therapy.

**Conclusions:** Digitalisation of sleeping diary facilitates the faster diagnosis and therapy of sleep related diseases.

**Keywords:** SomnoDiary, Schlafstagebuch, Cloud, Smartphone, Schlafdaten

### P 24

#### Cordless sleep monitoring from a single depth camera

A. Benz<sup>\*1</sup>, M. Martinez<sup>2</sup>, T. Grimm<sup>2</sup>, R. Stiefelhagen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Thoraxklinik am Universitätsklinikum Heidelberg, Pneumologie und Beatmungsmedizin, Heidelberg, Deutschland, <sup>2</sup>KIT-Karlsruhe Institute of Technology, Institute for Anthropomatics and Robotics (IAR), Karlsruhe, Deutschland

**Introduction:** We have developed a novel system that monitors sleep using a single depth camera. We aim to use this technology for long term sleep studies within a patient's own home, making it cost effective to extend sleep monitoring to nursing homes and "ageing at home" scenarios.

Compared to previous camera based systems, ours has several unique capabilities: (I) it works under any light condition, (II) it is completely automated and needs no user interaction during its use, (III) its depth camera does not produce visual images, thus preserving the privacy of the patients, (IV) its storage requirements are fifty (50) times smaller than videos in DVD-Quality.

**Objective:** This study aims to determine the viability of detecting basic traits like sleep position and breath rate from our depth camera system.

**Methodology:** Eighty-one (81) patients which are referred to a lung clinic for a diagnostic AASM 2.2 conform polysomnography with suspected sleep apnea were recorded during the procedure. As references, we use videography for sleep position, and a thermistor for breath rate estimation.

**Results:** To determine sleep position we use a machine learning approach based on deep convolutional artificial neural networks using a five-fold cross validation. The sleeping position is approached as a classification task with the following four classes: "Empty bed", "Left", "Supine", and "Right". Due to the scarcity of events, the "Prone" position was not considered. Our algorithm achieves an average accuracy of ninety-three point zero percent (93.0%) with a Phi coefficient of zero point eighty-six (0.86). As a com-

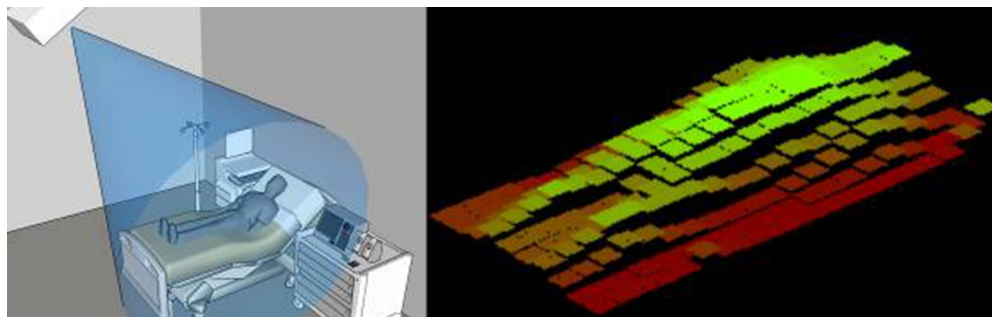


Abb. 1 | P24 ◀



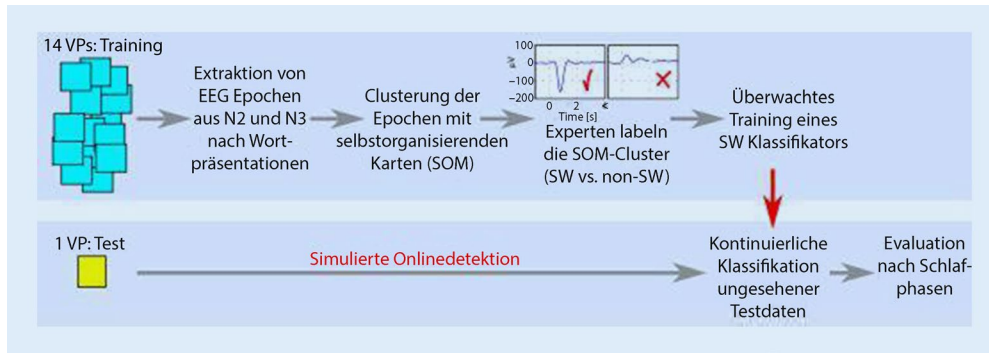


Abb. 1 | P26 ◀

parison, the gravity sensor used in the lung clinic achieved an accuracy of ninety-one point nine percent (91.9 %) with a Phi coefficient of zero point eighty-four (0.84).

Our breathing rate predictions coincide with the thermistor with a correlation of zero point nine hundred ninety-eight (0.998),  $P < 0.0001$ , and confidence interval for 95 % confidence of zero point three hundred eighty-three (0.383) Breaths per Minute.

**Conclusions:** We show in real patients that sleep position can be acquired from a camera with better accuracy than the chest worn sensor, whereas breathing rate can be robustly detected too. Our system is a big step forward in the development of sleep measurements without any cables and within the own homely environment.

**Keywords:** cordless, sleep monitoring, depth camera, sleep position, breathing

## P 25

### Controlled automatic sleep scoring – how to score speedy without losing control

J. Schwabedal<sup>1\*</sup>, J. C. Snyder<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Max-Planck-Institut für die Physik Komplexer Systeme, Zeitreihenanalyse, Dresden, Germany, <sup>2</sup>Technische Universität Berlin, Machine Learning, Berlin, Germany

**Introduction:** Hand scoring of polysomnographic data is time-demanding and inefficient. As a main hurdle for its automatization, we identify the about 10 percent of datasets where the full expertise of the physician may be required to correctly interpret the data.

**Methods:** We use the capspldb database to evaluate how well standard sleep scoring can be automatized by support-vector-machine (SVM) based learning algorithms. The dataset includes 94 professionally-scored polysomnographic recordings of male (56) and female subjects with ages ranging from 16 to 82 years, who suffer from a variety of sleep-related disorders.

**Results:** Our SVM algorithm trained with a limited number of samples (e.g., 650 30-second windows that have been annotated by the corresponding sleep state) can achieve 80 % average classification accuracy on unseen test data. Waking states are the easiest to classify with 95 %, while S1/S3 states prove to be the most challenging at around 65 % accuracy. REM states are also easy to detect at 85 %.

**Conclusions:** Our preliminary results show that automatic sleep scoring is possible to enhance the evaluation of polysomnographic recordings. While some datasets are easily recognized algorithmically, some epochs may still be required to be seen by a trained physician. It is our future challenge to automatically distinguish these two cases.

**Keywords:** Machine learning, data analysis, polysomnography, automatization, computers in medicine

## P 26

### Versuchspersonenunabhängige Single-Trial-Erkennung von langsamen Wellen im Schlaf-EEG

J. Meyer<sup>1\*</sup>, A. Meinel<sup>1</sup>, T. Schreiner<sup>2</sup>, B. Rasch<sup>3</sup>, M. Tangermann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität, Brain State Decoding Lab, Freiburg i. Br., Deutschland,

<sup>2</sup>Radboud University, Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour, Nijmegen, Niederlande, <sup>3</sup>Universität, Cognitive Biopsychology and Methods, Psychologie, Freiburg, Schweiz

**Fragestellung:** Die Präsenz von langsamen Wellen und K-Komplexen (SW) im EEG gilt als wichtiger Indikator für die Bestimmung von Schlafphasen [Iber et al., AASM, 2007]. Letztere wird in der Praxis häufig manuell von einem Experten durchgeführt. Wir untersuchen single-trial EEG-Analysemethoden, um zukünftig eine automatisierte und zuverlässige Onlinedetektion von SW-Ereignissen über Probanden hinweg zu ermöglichen.

**Patienten und Methoden:** Während eines vierstündigen Nachtschlafs wurde von 15 Versuchspersonen (VP) EEG aufgezeichnet. In N2 und N3 wurde den VPs im Schnitt 679 Wortstimuli (Dauer: 400–650 ms, SOA: 4–6 s) präsentiert. Die gesamte Schlafzeit wurde post hoc durch Experten in Schlafphasen eingeteilt [Schreiner & Rasch, Cereb Cortex, 2015]. EEG-Epochen wurden relativ zu Wortpräsentationen extrahiert und in 25 Ähnlichkeitscluster gruppiert (Abb. 1 | P26) [Kohonen, Self-Organizing Maps, 1995]. Die Cluster wurden von zwei Experten in SW oder nonSW klassifiziert. Daraus resultierten 1404 SW- und 4304 nonSW-Epochen.

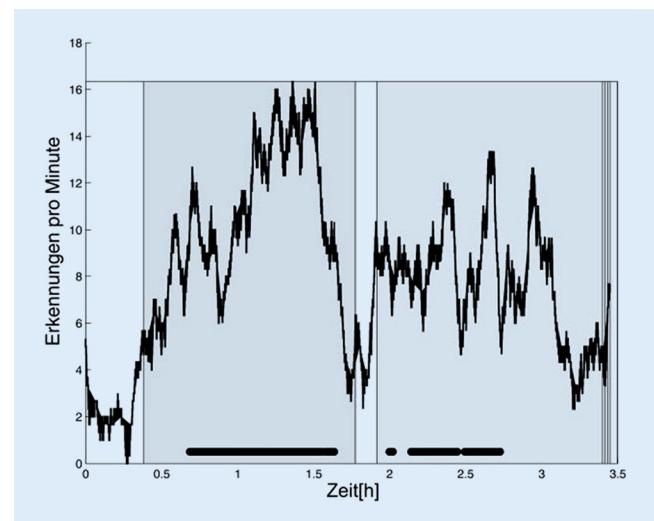


Abb. 2 | P26 ▲ Die schwarze Kurve zeigt die mittlere SW-Erkennungsrate über die gesamte Schlafdauer für VP5. Markierungen über der Zeitachse zeigen Wortstimulationszeitpunkte an. Zur Einschätzung der SW-Erkennungsleistung wurden von Experten als N2/N3 Phasen eingestufte Intervalle grau hinterlegt

Um das Auftreten von SWs in der gesamten Schlafphase zu detektieren, wurde auf den gelabelten Epochen ein Klassifikationsmodell (regularisierte LDA [Ledoit & Wolf, J. Multivar. Anal., 2004]) trainiert und dann kontinuierlich über die gesamte Schlafdauer angewandt. Die Generalisierungsfähigkeit der LDA wurde durch eine Leave-One-Subject-Out Kreuzvalidierung abgeschätzt.

**Ergebnisse:** Über alle Versuchspersonen hinweg lagen 87 % der durch den Klassifikator detektierten SW-Ereignisse in den Schlafphasen N2 und N3. Nur 13 % lagen in REM, Wach und N1. Beispielhaft sind die SW-Erkennungsraten in **Abb. 2|P26** für die erste VP dargestellt.

Die innerhalb von N2 und N3 vom Klassifikator als SW eingestuftene Ereignisse lagen zu 11,9 % in unmittelbarer Umgebung von Wortpräsentationszeitpunkten (das entspricht 25,5 % der Worte) und wurden daher als evozierte SWs eingestuft, während 88,1 % außerhalb von [-300 1000 ms] relativ zu Präsentationen lagen (spontane SWs).

**Schlussfolgerungen:** Unsere Offline-Analyse hat gezeigt, dass mit dem vorgestellten Verfahren eine relativ zuverlässige Detektion von SW möglich ist. Es stellt einen Baustein für eine automatisierte N2/N3 Detektion dar und ermöglicht eine Objektivierung und Standardisierung von Onlineprotokollen in der Schlafforschung.

Das Projekt wird teilweise durch die DFG gefördert (Förderkennzeichen EXC 1086).

**Schlüsselwörter:** Sleep EEG, Slow wave detection, Single-trial analysis, Machine Learning, Subject-independent classification

Datenverarbeitungspipeline der simulierten Onlinedetektion von SW-Ereignissen

## P 27

### Long-term actigraphy of a medicated narcoleptic patient

F. Gauger\*

FZI Forschungszentrum Informatik, Embedded Sensors and Systems, Karlsruhe, Germany

**Introduction:** Narcolepsy Type 1 (NT1) is characterized by frequent sleep-wake-transitions resulting in fragmented nighttime sleep and imperative daytime sleepiness, among cataplexy (tone loss), sleep paralysis and hypnagogic hallucinations. Only recently, disruption of nighttime sleep in narcolepsy has been identified as a symptom needing to be targeted specifically. As only little objective information on the everyday sleep-wake pattern of medicated NT1 patients is available, we set out to gather 300 consecutive days of Chest-Based Actigraphy (CBA) in a narcoleptic individual following his daily routine.

**Methods:** A single male Patient, aged 36 years and weighting 106 kg at start of the study was equipped with a Movisens ekgMove CBA device capable of recording single-channel ECG, triaxial acceleration, ambient temperature and barometric pressure. The Patient had been diagnosed with NT1 according to DGSM standard in 2011 and had no known comorbidities. He was allowed to continue his medication, which consisted of sodium oxybate 6–9 g split in two equally sized doses taken at bedtime and 2,5–4 h later and daytime Medication. The latter consisted of either Modafinil 100–400 mg, Dexamphetamine Hemisulfate 2,5–20 mg or Ephedrine 25–200 mg or no medication, as chosen by the patient and in accordance with his therapy plan. Data processing and representation was realized using Movisens DataAnalyzer software and with custom-made Matlab scripts.

**Results:** CBA shows a clear fragmentation of nighttime sleep and daytime wake throughout the whole measurement period, as measured by body posture and activity index, both derived from accelerometry. Daytime stimulant medication aggravates nighttime sleep disruption; Dexamphetamine Hemisulfate increases average heart rate, in contrast to Modafinil. No conclusion can be made regarding a “rebound” waking effect occurring 90–120min after ingestion of sodium oxybate, as it had been taken continuously. Fasting had a positive effect on daytime sleepiness, yet it did not alleviate nighttime sleep disruption.

**Conclusions:** CBA is a valuable tool in the assessment of therapy effects in NT1, providing a clear picture on the disruption of sleep and wake in NT1

through the means of accelerometry. Heart Rate Variability measures need further investigation.

**Keywords:** Actigraphy, Narcolepsy, Chest based Actigraphy, CBA, Disrupted nighttime Sleep

## P 28

### Gleichzeitige Erfassung von Polysomnographie und Magnetenzephalographie für die Schlafstadien-Klassifikation

T. Sander<sup>1</sup>, M. Glos<sup>2</sup>, L. Trahms<sup>1</sup>, C. Veauthier<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Charité-Universitätsmedizin, CCM-CC11 Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Die Magnetenzephalographie (MEG) ist ein kontaktloses Messverfahren, welches bislang nur bei wachen Patienten eingesetzt wurde – u. a. da der Kopf in einer unkomfortablen helmartigen Struktur liegt, die keine Körperlageänderungen zulässt. Allerdings kann eine multi-modale MEG/EEG-Messung einen Beitrag leisten zur Erforschung der Physiologie des Schlafes, da es eine gute Ortsauflösung aufweist und im Vergleich zum EEG eine selektivere Erfassung tangentialer Ströme.

**Patienten und Methoden:** In sieben Pilotmessungen wurden schlafgesunde Probanden in einem 125-Kanal-MEG-Gerät gemessen (Yokogawa, MEG160) wobei gleichzeitig eine kardiorespiratorische Polysomnographie (PSG) nach AASM-Kriterien mittels angepasster MEG-kompatibler Technik durchgeführt wurde. Die Probanden haben nach der ersten Nachthälfte (ca. 4 h morgens) die Aufzeichnung wegen des eingeschränkten Komforts abgebrochen. Die Daten wurden in die Software REMLOGIC (Embla Inc.) importiert und die Schlafstadien visuell klassifiziert. Die MEG-Kanäle wurden in geometrisch zusammenhängende Gruppen ähnlich der 10–20 EEG-Elektrodenposition aufgeteilt.

**Ergebnisse:** Trotz des eingeschränkten Komforts der MEG-Untersuchung konnte hinreichend Schlaf ausgewertet werden. Die Pilotmessungen haben gezeigt, dass eine simultane MEG-EEG-PSG-Aufzeichnung mit insgesamt 160 Kanälen ohne wesentliche Interferenzen zwischen den Signalen machbar ist.

**Schlussfolgerungen:** Dies ist unseres Wissens die erste Aufzeichnung des Schlafes, welche PSG, EEG und MEG kombiniert. In der Entwicklung befindliche neue flexible MEG-Sensoren könnten ähnlich zum EEG und zur PSG die Aufzeichnung des gesamten Nachtschlafes ermöglichen.

**Schlüsselwörter:** Magnetenzephalographie, Polysomnographie, Elektroenzephalographie, Schlafstadien, Pilotmessungen

## P 29

### Echtzeit-Algorithmus zur Pulswellensegmentation und Artefakterkennung in Photoplethysmogrammen

C. Fischer<sup>1,2\*</sup>, M. Glos<sup>1</sup>, T. Penzel<sup>1</sup>, I. Fietze<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Roche Diabetes Care GmbH, Mannheim, Deutschland

**Fragestellung:** Die Photoplethysmographie wird in medizinischen Geräte wie Kardio-respiratorischer Polygraph oder Polysomnograph verwendet um die Sauerstoffsättigung zu bestimmen, das Verhalten des vegetativen Nervensystems zu untersuchen und periphere vasculäre Erkrankungen zu erkennen [1]. Artefakte können das gemessene Photoplethysmogramm (PPG) bis zur Unkenntlichkeit verzerrern [2]. Daher sind Algorithmen wichtig, die in der Lage sind Artefakte zu erkennen [3], [4]. Die bisher publizierten PPG Algorithmen sind aber limitiert in deren Fähigkeiten und Studiendesign [5]. Deshalb haben die Autoren einen Echtzeit-Algorithmus zur Pulswellensegmentation und Artefakterkennung entwickelt. Diese PWF Analyse konnte aber einen diastolischen Peak nicht erkennen, wodurch bestimmte Pulswellenanalysen wie arteriellen Steifigkeit [6] nicht möglich waren. Zudem zeigte der Algorithmus Verbesserungspotential bei im Anfangsbereich gestörten Pulswellen. Um diese Einschränkungen zu beseitigen haben die Autoren die PWF Analyse erweitert.

Parameter	Entwicklungsset			Validierungsset		
	Schlaflabor Ulm	Ergometrielabor Ulm	ICU PhysioBank	Schlaflabor Ulm	Ergometrielabor Ulm	ICU PhysioBank
Personenanzahl	2	2	2	21	21	21
Gesamtdauer in min	60	60	60	630	630	630
Geschlecht in Männer/Frauen	2/0	1/1	1/1	17/4	13/8	13/8
Alter in Jahren	54,5 ± 4,5	54,5 ± 11,5	60,0 ± 10,0	57,1 ± 11,3	61,7 ± 11,4	60,5 ± 15,0
BMI in kg/m <sup>2</sup>	37,0 ± 10,4	23,2 ± 0,2	n/a	32,1 ± 5,9	28,0 ± 7,4	n/a
Raucher in Niemals/Momentan/Früher	1/1/0	1/0/1	n/a	16/5/0	8/2/11	n/a
Pulsfrequenz P25 in bpm	57,7	78,9	72,1	60,0	76,9	82,4
Pulsfrequenz P50 in bpm	73,2	88,2	78,9	66,7	88,2	91,5
Pulsfrequenz P75 in bpm	76,9	100,0	86,2	75,0	100,0	108,7
Artefaktdauer P25 in s	0,8	0,5	0,6	0,9	0,6	0,7
Artefaktdauer P50 in s	1,4	0,7	0,8	1,5	0,8	0,8
Artefaktdauer P75 in s	2,3	1,4	1,5	2,2	1,5	1,5

Daten dargestellt in Mittelwert ± Standardabweichung oder XX-tes Perzentil PXX sofern nicht anderweitig beschrieben. Die Berechnung der Perzentile für Pulsfrequenz und Artefaktdauer beruht auf den harmonisierten Annotierungen durch die Experten.

**Abb. 1 | P29** ◀ Charakteristiken der Personengruppen von Entwicklungs- und Validierungsset

Parameter	Entwicklungsset			Validierungsset		
	Schlaflabor Ulm	Ergometrielabor Ulm	ICU PhysioBank	Schlaflabor Ulm	Ergometrielabor Ulm	ICU PhysioBank
Pulswellen (TP)	3921	4764	4052	39654	47935	51591
Missklassifizierte gestörte PW (FP)	18	57	95	310	792	849
Missklassifizierte PW (FN)	10	16	26	226	175	293
Gestörte Pulswellen (TN)*	142	595	1251	2578	8964	9773
Sensitivität (Se) in %	99,7	99,7	99,4	99,4	99,6	99,4
Spezifität (Sp) in %*	88,8	91,3	92,9	89,3	91,9	92,0
Positiver Vorhersagewert (+P) in %	99,5	98,8	97,7	99,2	98,4	98,4
Vertrauenswahrscheinlichkeit (Acc) in %*	99,3	98,5	97,1	98,7	98,0	97,8
Cohen's Kappa Koeffizient (κ)*	0,907	0,935	0,939	0,899	0,939	0,934
F-Maß (F)	0,996	0,992	0,985	0,993	0,990	0,989

\* Die Anzahl der gestörten Pulswellen (PW) maskiert durch Artefakte wurde geschätzt auf Basis der Dauer von benachbarten ungestörten Pulswellen.

**Abb. 2 | P29** ◀ Performance der PWF Analyse für Entwicklungs- und Validierungsset

**Patienten und Methoden:** Die PWF Analyse erkennt gestörte Pulswellen anhand Regeln welche prüfen ob Parameter wie Anstiegszeit, Verhältnis systolische zu diastolischer Phase und Pulswellendauer außerhalb physiologisch möglicher Extremwerte liegen. Dabei ist jede Regel für sich alleine hinreichend, aber eventuell werden nicht alle gestörte Pulswellen erkannt. Mit jeder weiteren Regel wird die Anzahl der erkannten gestörten Pulswellen größer. Die erweiterte PWF Analyse wurde validiert mit Datensätzen von 63 Personen mit einer Gesamtdauer von 31,5 Stunden (siehe Tabelle I). Diese wurden von zwei biomedizinischen Ingenieuren mit 10 Jahren Erfahrung in Pulsoximetrie annotiert. Nichtübereinstimmungen wurden durch einen qualifizierten Schlafmediziner mit 10 Jahren Erfahrung in Pulswellenanalyse nur anhand der Annotierungsregeln aufgelöst. Im Zuge der Erweiterung wurden die Positionen der Artefakte und diastolischen Peaks überprüft und gegeben falls korrigiert. Das Ergebnis der PWF Analyse wurde verglichen mit der Annotierung durch die Experten.

**Ergebnisse:** Die Performance der PWF Analyse wurde für jede Personengruppe getrennt (siehe Tabelle II) und kombiniert für das Validierungsset bestimmt. Die Gegenüberstellung zwischen der erweiterten PWF Analyse mit der vorherigen Version zeigt bzgl. Artefakterkennung eine leicht verschlechterte Sensitivität von 99,5% versus 99,6%, verbesserte Spezifität von 91,6% versus 90,5%, leicht verbesserter positiver Vorhersagewert (engl. precision) von 98,6% versus 98,5% und leicht verbesserte Vertrauenswahrscheinlichkeit (engl. accuracy) von 98,4% versus 98,3%. Die Inter-Rater-Übereinstimmung ausgedrückt als Cohen's Kappa Koeffizient hat sich verbessert von 0,927 zu 0,932 und F-Maß hat sich leicht verbessert von 0,990 zu 0,991. Weiterhin wird nun der diastolische Peak erkannt.

**Schlussfolgerungen:** Zusammengefasst scheint die vorgeschlagene PWF Analyse eine brauchbare Methode zu sein für Echtzeitannotierungen von

PPG, Bestimmung der PPG-Signalqualität und Bestimmung von zusätzlichen Parametern wie beispielsweise Pulswellenamplitude, Pulswellendauer und Anstiegszeit, sowie deren Schlag-zu-Schlag Variationen. Die zusätzliche Erkennung des diastolischen Peaks ermöglicht nun die Anwendung der PWF Analyse in weiteren Feldern der photoplethysmographischen Pulswellenanalyse wie zum Beispiel Bestimmung der arteriellen Steifigkeit basierend auf der Pulse Propagation Time.

**Schlüsselwörter:** 1. Photoplethysmogramm (PPG), Artefakte, Mustererkennung, Echtzeit, Algorithmus

#### Literatur

- Allen J (2007) Photoplethysmography and its application in clinical physiological measurement. *Physiol Meas* 28(3):R1–39
- Tobin RM, Pologe JA, Batchelder PB (2002) A characterization of motion affecting pulse oximetry in 350 patients. *Anesth Analg* 94(1):54–61
- Chan M, Estève D, Fourniols JY, Escriba C, Campo E (2012) Smart wearable systems: current status and future challenges. *Artif Intell Med* 56(3):137–156
- Zheng YL, Ding XR, Poon CCY, Lo BPL, Zhang H, Zhou XL, Yang GZ, Zhao N, Zhang YT (2014) Unobtrusive sensing and wearable devices for health informatics. *IEEE Trans Biomed Eng* 61(5):1538–1554
- Fischer C, Dömer B, Wibmer T, Penzel T (2016) An Algorithm for Real-Time Pulse Waveform Segmentation and Artifact Detection in Photoplethysmograms. *IEEE J Biomed Health Inform* 1–1
- Brillante DG, O'Sullivan AJ, Howes LG (2008) Arterial stiffness indices in healthy volunteers using non-invasive digital photoplethysmography. *Blood Press* 17(2):116–123



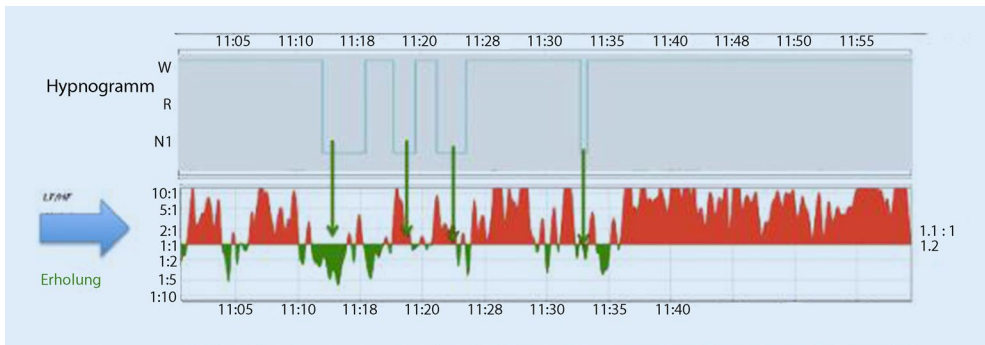


Abb. 1 | P30 ◀ Hypnogramm und HRV

P 30

Neue Technologien zur Früherkennung von Ermüdung: Fatigue Risk Management Systems (FRMS)

J. Zeitlhofer<sup>1,2\*</sup>, P. Hauschild<sup>1</sup>, D. Reisinger<sup>3</sup>, G. Klösch<sup>2,4</sup>, P. Anderer<sup>2</sup>, G. Dorffner<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Sigmund Freud Privat Universität, Wien, Österreich, <sup>2</sup>Institut für Schlaf-Wach-Forschung (ISWF), Wien, Österreich, <sup>3</sup>Austrian Airlines, Flight Safety Department, Wien, Österreich, <sup>4</sup>Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Neurologie, Wien, Österreich, <sup>5</sup>Medizinische Universität Wien, Institut für Artificial Intelligence and Decision Support, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Fatigue risk management (FRMS) ist ein wesentlicher Bestandteil der Sicherheitsmanagement Systeme von Airlines; eine nicht-invasive Erfassung beginnender Schläfrigkeit im Arbeitsprozess und Verkehr hilft, die Gefahr ermüdungsbedingter Unfälle zu reduzieren. Dafür sind Messungen verschiedener physiologischer Parameter (Herzfrequenz-Variabilität (HRV) zur Beurteilung des autonomen Nervensystems (ANS) [Anspannung und Erholung] und auch EEG-Variable, wichtig.

**Patienten und Methoden:** Bei sieben 24 h – PSG – Aufnahmen konnte der Schlaf-Wach-Zyklus (Hypnovigilogramm) ausgewertet werden. Ziel der Analyse war, den Schlaf-Wach-Zyklus (Hypnovigilogramm), insbesondere den Übergang von Wach auf S1 sowie den Vigilanzabfall davor mittels HRV-Variablen (LF/HF Quotient) und auch SEM (slow eye movements) bzw. EEG-Veränderungen (alpha-Anteriorisation) darzustellen. **Ergebnisse:** Vigilanzabfälle (Schläfrigkeit) lassen sich gut durch HRV Variable (wie LF/HF-Quotient) erfassen (▣ Abb. 1 | P30).

Visuell beurteilte Abschnitte vor S1 zeigen auch vermehrte SEM und alpha-Anteriorisation im EEG. Nach der 24 h-Analyse der Wach-Schlaf-Zyklen (Hypnovigilogramm) mit zeitsynchroner HRV-Auswertung wird die Analyse der ersten Ermüdungs-Sequenz durch die detaillierte Betrachtung des Zeitabschnittes von 1 Stunde einer Aktivitäts-Ermüdungssequenz und

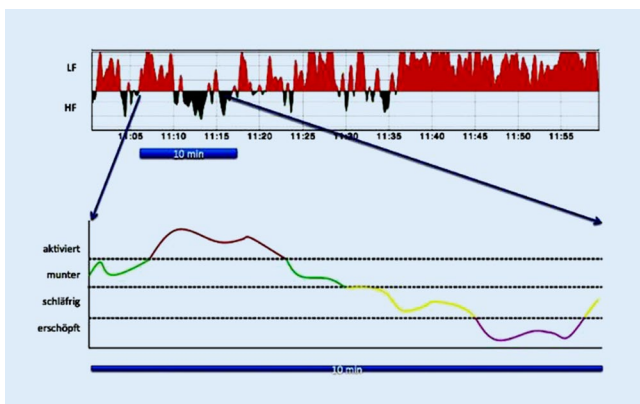


Abb. 2 | P30 ▲ 10min-Abschnitt und Darstellung der Aktivierung und Schläfrigkeit

Analyse des Zeitabschnittes von 10 min bei guter zeitlicher Auflösung dargestellt (▣ Abb. 2 | P30).

Es zeigt sich, dass die HRV (LF/HF-Quotient) die Ermüdung mit guter Zeitauflösung charakterisiert. Analysen von markierten Abschnitten vor S1 (Schlafbeginn) und statistischer Vergleich mit PSG-Daten (SEM, alpha-Anteriorisation) sind für die Evaluierung der HRV nötig.

**Schlussfolgerungen:** HRV-Variable können im Ermüdungsmonitoring (bei Arbeitsprozessen und im Langzeitverlauf/jet-lag) leicht und nicht invasiv eingesetzt werden und ermöglichen eine online Beurteilung der Wachheit bzw. des Einschlafprozesses (drowsiness).

P 31

A comparison of electromyography and 3D video analysis for detecting periodic leg movements in sleep

H. Garn<sup>1\*</sup>, B. Kohn<sup>1</sup>, C. Wiesmeyr<sup>1</sup>, K. Dittrich<sup>1</sup>, M. Castrucci<sup>1</sup>, G. Klösch<sup>2</sup>, R. Stepanyk<sup>3</sup>, A. Stefanic<sup>2</sup>, M. Böck<sup>2</sup>, M. Mandl<sup>4</sup>, O. Ipsiroglu<sup>5</sup>, M. Kemethofer<sup>6</sup>, D. Grossegger<sup>7</sup>, S. Seidel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>AIT Austrian Institute of Technology GmbH, New Sensor Technologies, Vienna, Austria, <sup>2</sup>Medizinische Universität Wien, Neurologie, Vienna, Austria, <sup>3</sup>Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Neurologie, Vienna, Austria, <sup>4</sup>Kepler Universitätsklinikum GmbH, Neurologie, Linz, Austria, <sup>5</sup>University of British Columbia, Paediatrics, Vancouver, Canada, <sup>6</sup>Institut für Schlaf-Wach Forschung, Vienna, Austria, <sup>7</sup>Alpha trace, Vienna, Austria

**Introduction:** Periodic limb movements during sleep (PLM) can cause fragmented and non-restorative sleep and excessive daytime sleepiness. Effects of chronic sleep deprivation include frequent sickness absences

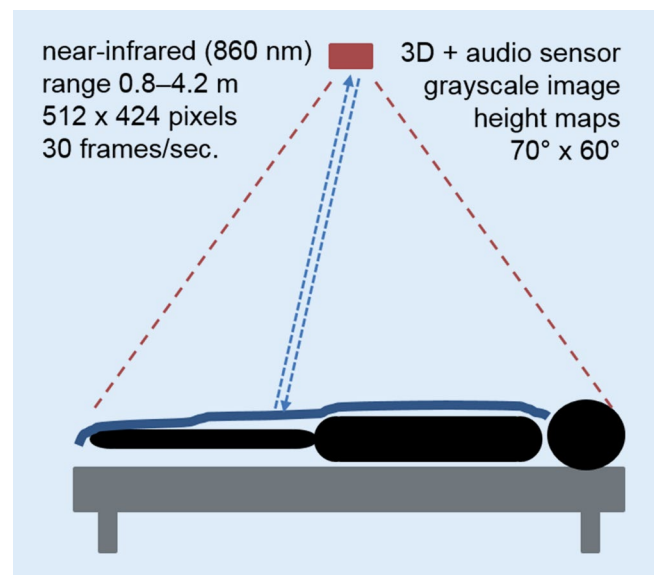


Fig. 1 | P31 ▲



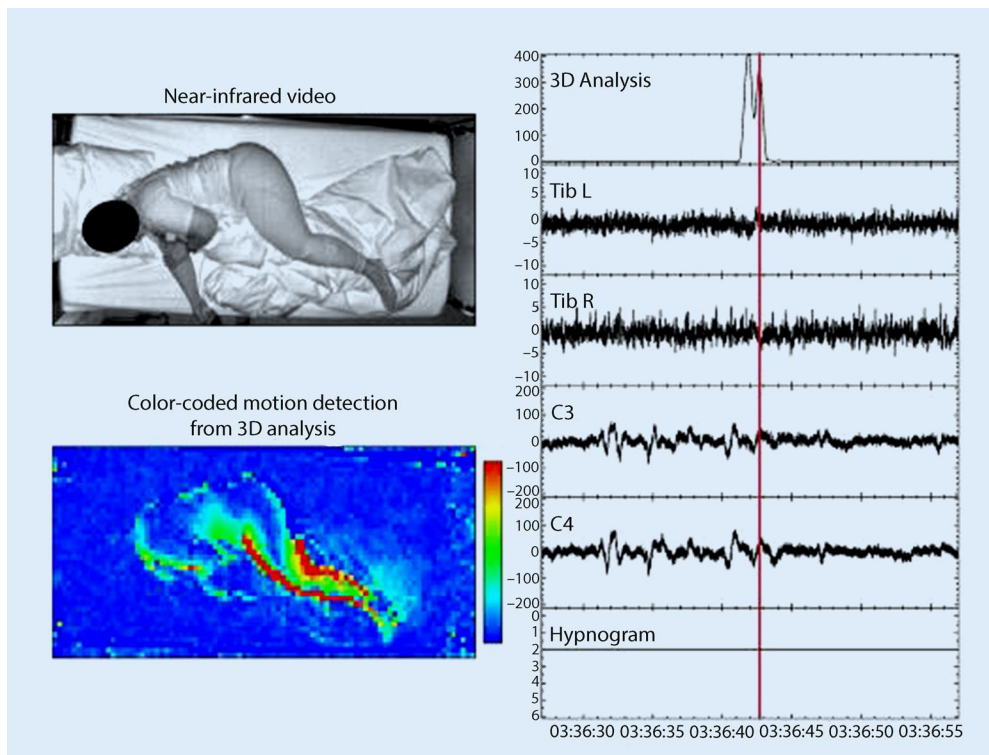


Fig. 2 | P31 ◀

and neuropsychological deficits. Therefore, early diagnosis is indicated. However, it requires costly sleep assessments by full-night polysomnography (PSG) in sleep laboratories.

In our study we compared detections of leg movements (LM) performed by contactless, automatic 3D video analysis to detections by conventional PSG, i. e. electromyography (EMG) of the left and right tibialis anterior muscles, in three Austrian sleep laboratories. We wanted to know to what extent PSG can underestimate the PLM index due to LMs that are initiated by other muscles than the tibialis anterior and that are therefore not captured by the EMG. For detailed analysis and comparison, we first investigated each single LM rather than groups of four LMs (PLM events).

**Methods:** The assessments were performed with 27 patients of the neurological sleep laboratories of the Medical University of Vienna, the Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Vienna and the Kepler University Clinic in Linz in the frame of a clinical study that was approved by the competent ethics committees.

Time-synchronized sleep data were recorded by state-of-the-art PSG apparatus and the 3D Sleep Motion Analyzer (SMA). The SMA uses a near-infrared 2D+3D sensor to determine the height profile of the body in high spatial and temporal resolution (◻ Fig. 1 | P31) and computes temporal, spatial and spectral features at 30 frames per second. Changes in the height profile correspond to motion that is assigned to the body parts in user-selected regions of interest.

The 2D videos were annotated by experienced somnologists. For each leg movement (whole-body movements excluded), EMG signals and automatic 3D detections were compared. ◻ Fig. 2 | P31 shows an example of a motion event in 2D infrared video, color-coded motion detection and corresponding PSG signals.

**Results:** In a sample of 27 patients presenting with PLM, 5710 clinically relevant leg movements were annotated in the 2D video and analyzed in 3D and EMG. 3D captured all events, whereas EMG detected only 2393 events, corresponding to an average of 42%. The other 3317 clinical leg movements were missed by the EMG, 58% on average. Depending on the patient, between 10% and up to 85% of the motion events were missed. Between 15% and 90% of the leg movements were correctly detected by the EMG.

It must be noted that there was also EMG activity that fulfilled the AASM criteria for leg movements, but did not correspond to any clinical movement as observed from the video. Such events have not been accounted for in the above statistics.

Another phenomenon that frequently compromises EMG recordings are bad electrode contacts that cause artifact signals. Automatic PSG software tended to erroneously count such artifacts as leg movements. Epochs with artifacts in the EMG signals were not accounted for in the above statistics.

**Conclusions:** The video recordings showed lots of clinically relevant leg movements where there was no detection in EMG, but the 3D analysis had clearly captured the event. Obviously, these movements were initiated by other muscles than the tibialis anterior muscles.

When LM counts are wrong, assessments of the PLM index (PLM per hour of sleep) that are based on automatic EMG signal processing can underestimate the “real” PLM index. In contrast, 3D video analysis provides more accurate and specific diagnostic data. Despite of not conforming to AASM guidelines, this “real” index should be used for decisions on possible therapies.

Another advantage of the 3D-based assessment of leg movements is the no-touch approach: It avoids problems with bad electrode contacts and thereby greatly improves data quality, simplifies and economizes the practical handling, offers enhanced sleep comfort to the patients and enables diagnoses for patients that do not tolerate body-mounted sensors.

**Keywords:** Polysomnography, periodic limb movements, electromyography, 3D video analysis, PLM index

## P 32

**Bedeutung der adulten Neurogenese im Hippocampus für die Gedächtniskonsolidierung im Schlaf auf funktioneller und elektrophysiologischer Ebene**

D. Sippel<sup>1,2\*</sup>, J. Schwabedal<sup>3</sup>, A. Garthe<sup>1,2</sup>, A. Storch<sup>4,5,6</sup>, G. Kempermann<sup>1,2</sup>, M. Brandt<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE), Dresden, Deutschland, <sup>2</sup>DFG-Center for Regenerative Therapies TU Dresden (CRTD), Dresden, Deutschland, <sup>3</sup>Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden, Deutschland, <sup>4</sup>Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Neurologie, Rostock, Deutschland, <sup>5</sup>Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Klinik und Poliklinik für Neurologie, Dresden, Deutschland, <sup>6</sup>Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE), Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Schlaf und adulte Neurogenese im Hippocampus sind für bestimmte Gedächtnisfunktionen von Bedeutung. Schlaf fördert den Transfer von Gedächtnisinhalten vom Hippocampus zum Cortex, um sie dort langfristig zu speichern und zu festigen. Bei diesem Vorgang der Gedächtniskonsolidierung werden neue Inhalte integriert und mit bestehenden verknüpft.

Bei der adulten Neurogenese im Hippocampus entstehen kontinuierlich neue Nervenzellen, die in bestehende hippocampale Netzwerke integriert werden. Diese neuen Nervenzellen spielen bei spezifischen Funktionen des Hippocampus (z. B. räumliches Gedächtnis) eine wichtige Rolle. Sowohl Schlaf auf der Verhaltensebene als auch zelluläre Plastizität in Form adulten Neurogenese auf der strukturellen Ebene fördern die Integration neuer Gedächtnisinhalte. Es stellt sich die Frage nach dem Zusammenhang dieser Prozesse.

**Patienten und Methoden:** Um den funktionellen Zusammenhang von adulten Neurogenese im Hippocampus und Gedächtniskonsolidierung im Schlaf zu untersuchen, führten wir Langzeit EEG-Ableitungen und Verhaltenstests bei Mäusen, mit genetisch nahezu ausgeschalteter adulten Neurogenese (CyclinD2-Knockout = KO), und Wildtyp-Mäusen (WT) durch. Als Verhaltenstest für räumliches Gedächtnis kam das Morris Water Maze (MWM) zum Einsatz.

Untersucht wurde die Lernleistung im MWM an 5 aufeinanderfolgenden Tagen sowie die Makro- und Mikrostruktur des Schlafs vor Beginn des MWM sowie jeweils zwischen den einzelnen Lerntagen.

**Ergebnisse:** Mäuse mit reduzierter adulten Neurogenese (KO) zeigten eine verminderte NREM-Dauer vor Beginn des MWM (KO: 421min; WT: 474min,  $p=0,05$ ). Im MWM fiel bei der KO-Gruppe eine flachere Lernkurve und ein verändertes Lernverhalten auf. Nach dem Lernen zeigten die KO-Mäuse einen stärkeren Anstieg der NREM-Dauer (KO: +17%, WT: +13%) bei unveränderter REM-Dauer. Die Reduktion der adulten Neurogenese führte in der Frequenzanalyse des Schlaf-EEGs nach dem Lernen zu signifikanten Veränderungen in verschiedenen Frequenzbereichen. Weitere Analysen der gedächtnisrelevanten Mikrostruktur des Schlafes sowie Korrelationsberechnungen sind geplant.

**Schlussfolgerungen:** Die bisherige Datenauswertung deutet darauf hin, dass Alterationen der Neurogenese im Hippocampus zu quantitativen und qualitativen Veränderungen des Schlafs sowie der Gedächtniskonsolidierung führen.

**Schlüsselwörter:** Adulte Neurogenese, Gedächtniskonsolidierung, Lernen, Morris Water Maze, CyclinD2 Knockout Mäuse

## P 33

**Schlaf und Kognition – Zusammenhänge zwischen Schlafqualität und attentional-exekutiven Dysfunktionen bei unipolar depressiven Patienten**

B. Kundermann<sup>1\*</sup>, S. Fockenberger<sup>1</sup>, A. Haag<sup>2</sup>, N. Cabanel<sup>1</sup>, M. J. Müller<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Vitos Klinikum Gießen Marburg, Vitos Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Gießen, Deutschland, <sup>2</sup>Vitos Klinikum Gießen Marburg, Vitos Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Marburg, Deutschland, <sup>3</sup>Justus-Liebig-Universität, Fachbereich Medizin, Gießen, Deutschland

**Fragestellung:** Depressionen gehen mit kognitiven Defiziten einher, die für den weiteren Behandlungsverlauf von Bedeutung sind. Die Studienlage zum Zusammenhang zwischen Ausmaß kognitiver Störungen und globaler Depressionsschwere ist inkonsistent, während spezifische Beziehungen zu anderen depressiven Symptomen oder Symptomdimensionen vergleichsweise selten untersucht wurden. Der Schlaf depressiver Patienten ist in verschiedenen Aspekten gestört und lässt – bei Berücksichtigung der Bedeutung für kognitive Prozesse – eine Assoziation zum Ausmaß kognitiver Störungen erwarten.

**Patienten und Methoden:** Von 16 Patienten (7w/9 m; Alter: 35,1 ± 9,5 Jahre) mit depressiven Störungen (ICD-10: F32/33, Beck Depression Inventory, BDI-II: 31,8 ± 9,8) in stationärer Routinebehandlung wurden Schlafqualität (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) und attentional-exekutive Funktionsleistungen am Abend (Trail Making Test, TMT-A/B) und am darauffolgenden Morgen erhoben.

**Ergebnisse:** 14 der 16 Patienten zeigten eine reduzierte Schlafqualität (PSQI > 5). Geringere Leistungen (altersadjustierte z-Scores < -1,0) wurden bei einem Patienten in der ersten (abendlichen) TMT-A Untersuchung und bei 7 Patienten in TMT-B gefunden. Patienten mit schweren Schlafstörungen (PSQI > 10,  $n=8$ ) zeigten in TMT-A und TMT-B gegenüber Patienten mit maximal moderat ausgeprägten Schlafstörungen (PSQI ≤ 10,  $n=8$ ) zu beiden Messzeitpunkten signifikant geringere Leistungen ( $P < 0,05$ ). Die Leistungen im TMT-A und TMT-B an beiden Messzeitpunkten waren nicht signifikant mit der Depressionsschwere korreliert. Signifikante Korrelationen zwischen attentional-exekutiven Leistungen (TMT-A/B) und PSQI (Gesamtscore und Komponentenscore „Schlafdauer“) blieben auch unter statistischer Berücksichtigung von Alter und Bildungsjahren erhalten (jeweils  $P < 0,01$ ).

**Schlussfolgerungen:** Ausgeprägte Schlafstörungen bei depressiven Patienten markieren möglicherweise einen klinischen Prägnanztyp, der mit stärkeren kognitiven Defizite einhergeht. Therapeutische Implikationen der engen Assoziation zwischen gestörtem Schlaf und kognitiven Dysfunktionen depressiver Patienten werden diskutiert.

**Schlüsselwörter:** Schlafqualität, Psychiatrie, Depressionen, Neuropsychologie, Kognitive Störungen

## P 34

**„GET.UP“ – Wirksamkeit und Akzeptanz moderater kontinuierlicher Bettzeitverkürzung im Selbstmanagement bei leichtgradiger Depression**

C. Sander<sup>1,2\*</sup>, M. Rogalla<sup>2</sup>, U. Hegerl<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland, <sup>2</sup>Stiftung Deutsche Depressionshilfe, Forschungszentrum Depression, Leipzig, Deutschland

**Fragestellung:** Auch wenn sie kein Hauptdiagnosekriterium darstellen, finden sich Insomnie-Symptome bei einem Großteil depressiv Erkrankter. Schlafstörungen stellen ihrerseits einen Prädiktor für das Auftreten bzw. einen Risikofaktor für ein Rezidiv depressiver Störungen dar. Gut belegt ist der antidepressive Effekt von Schlafentzug und eine spezifische Insomnie-Behandlung führt bei komorbider Depression auch Verbesserung der depressiven Symptomatik. Die Arousal-Theorie affektiver Störungen erklärt dies damit, dass Interventionen, die den Schlafdruck erhöhen, ein bei Depressionen bestehendes Hyperarousal durchbrechen. Da depressive Patienten sich hingegen selbst subjektiv als erschöpft und ruhebedürftig erleben, tendieren sie jedoch eher zu Inaktivität und langen Bettzeiten, was das Hyperarousal eher verstärkt und die Symptomatik verschlechtert.

**Patienten und Methoden:** In einer momentan laufenden Studie wird die antidepressive Wirksamkeit einer selbstverwalteten, kontinuierlichen moderaten Bettzeitrestriktion bei leichter Depression im Vergleich zu einem Entspannungstraining untersucht. Die Bettzeitverkürzung erfolgt durch Anwendung einer Smartphone-App (GET.UP), welche die Probanden zur täglichen Protokollierung der Schlafzeiten und Einschätzung der individuellen Stimmung nutzen. Basierend auf diesen Angaben werden Ziele für verkürzte Bettzeiten definiert und deren Erreichen rückgemeldet. Die Kontrollgruppe nutzt die App ebenfalls zur Protokollierung von Schlaf und Stimmung und erhält wöchentlich aufeinander aufbauende PMR-

Lektionen. Alle Teilnehmer tragen während der Studie ein Aktometer, durch das die Einhaltung der Bettzeiten und Veränderungen im Schlaf-Muster überprüft und Auswirkungen auf den Schlaf-Wach-Rhythmus objektiviert werden. Das primäre Outcome-Maß bildet der IDS-C-Gesamtwert, welcher zu Beginn, im Verlauf und nach Abschluss der Interventionsphase von verblindeten Ratern beurteilt wird.

**Ergebnisse:** Das Poster soll einen Überblick über die Hintergründe und Methoden der momentan laufenden Studie geben. Erste vorläufige Ergebnisse der Studie werden vorgestellt.

**Schlussfolgerungen:** Ein Nachweis einer antidepressiven Wirksamkeit einer im Selbstmanagement durchführbaren Bettzeitverkürzung bei leichten Depressionen kann dazu beitragen, den Zusammenhänge zwischen Schlaf und Stimmung besser ins Selbstmanagement depressiver Erkrankungen einzubeziehen, indem symptomverschlechternde überlange Bettzeiten reduziert werden.

**Schlüsselwörter:** Schlafrestriktion, Selbstmanagement, Depression, Arousal, Aktometrie

### P 35

#### Verbesserung neuropsychologischer Leistungsfähigkeit durch hypnotisch veränderten Tiefschlaf

M. Claßen\*, A. A. Schlarb

Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

**Fragestellung:** Vielversprechende Vorergebnisse mit hypnotischen Suggestionen auf den Tiefschlaf sowohl bei jungen Frauen als auch bei Frauen über 60 Jahre haben gezeigt, dass eine signifikante Verlängerung der Tiefschlafphase erreicht werden und bei älteren Probandinnen sogar eine Verbesserung der Gedächtnisleistung im Gegensatz zur Kontrollgruppe erzielt werden konnte. Zudem konnten verschiedene Studien konnten den Effekt von Schlafdeprivation auf die kognitive Leistungsfähigkeit zeigen.

**Patienten und Methoden:** In einem quasiexperimentellen Design wurden junge Erwachsene rekrutiert. In der Experimentalbedingung hörten die Probanden tagsüber eine schlafvertiefende Hypnose, während die gematchte Kontrollgruppe eine neutrale Audiodatei hörte.

Alle Probanden eine wurden hinsichtlich Suggestibilität sowie verschiedener neuropsychologische Parameter, wie Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsgenauigkeit, Flexibilität, geteilte Aufmerksamkeit und Gedächtnis, getestet. Es folgt ein 90-minütiger Tagesschlaf. Daraufhin findet eine erneute Testung statt. Die Ergebnisse vor und nach dem Mittagsschlaf werden verglichen und es erfolgt eine Auswertung hinsichtlich suggestiblen und nicht-suggestiblen Probanden. Erwartet wird eine Verbesserung der Reaktionsgeschwindigkeit, der Rapid-Response-Impulsivität und der Aufmerksamkeitsteilung gerade in der Experimentalgruppe. Aktuelle Ergebnisse der Studie werden präsentiert.

**Ergebnisse:** Erwartet wird eine Verbesserung der Reaktionsgeschwindigkeit, der Rapid-Response-Impulsivität und der Aufmerksamkeitsteilung gerade in der Experimentalgruppe.

**Schlussfolgerungen:** Aktuelle Ergebnisse der Studie werden präsentiert.

**Schlüsselwörter:** Hypnose, Tiefschlaf, Neuropsychologie, Junge Erwachsene, Tagesschlaf

### P 36

#### Do subjective ratings of the Parkinson's Disease Sleep Scale-2 converge with results from polysomnography in early Parkinson's disease? A report from the DeNoPa cohort

F. Sixel-Döring<sup>1,2\*</sup>, J. Zimmermann<sup>1</sup>, M. L. Muntean<sup>1</sup>, B. Mollenhauer<sup>1,3</sup>, C. Trenkwalder<sup>1,3,4</sup>

<sup>1</sup>Paracelsus-Elena-Klinik, Neurologie, Kassel, Germany, <sup>2</sup>Philipps-Universität Marburg, Neurologie, Marburg, Germany, <sup>3</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Neuropathologie, Göttingen, Germany, <sup>4</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Neurochirurgie, Göttingen, Germany

**Introduction:** The Parkinson's Disease Sleep Scale in its 2<sup>nd</sup> version (PDSS-2) assesses sleep problems in patients with Parkinson's Disease (PD). Re-

cently we validated a cut-off score of 18 as a predictor of a sleep disturbance severe enough to warrant further diagnostic work-up including video-polysomnography (vPSG). We compared vPSG data from PD patients with PDSS-2 scorings < and > 18 to test whether subjective sleep perception converges with objective sleep parameters.

**Methods:** Patients with clinically confirmed early PD (DeNoPa cohort at two year follow-up; disease duration 2 yrs.) completed the PDSS-2 and the Epworth Sleepiness Scale (ESS), and underwent vPSG. Demographic and questionnaire data as well as vPSG sleep parameters of those patients with PDSS-2 scoring < 18 (A) were compared to those with PDSS-2 scorings > 18 (B).

**Results:** 112 of 113 PD patients, all with dopaminergic treatment, had complete questionnaire and vPSG data sets and could be included in the study. PDSS-2 scorings were below < 18 in 66/112 (59%) (A), and > 18 in 46/112 (41%) (B) PD patients ( $p=0.01$ ). Those with PDSS-2 > 18 were older (B: 67.7 + 9.1 yrs. vs A: 64 + 9.9 yrs;  $p=0.04$ ) and showed higher ESS scorings (B: 9.7 + 4.5 vs A: 7.8 + 4.3;  $p=0.033$ ). There was no difference in gender distribution.

vPSG identified sleep disordered breathing in 15/66 (23%) patients from group A and 13/46 (28%) patients from group B (n. s.). REM sleep behavior disorder affected 28/66 (42%) patients from group A and 21/46 (46%) patients from group B (n. s.). Sleep latency, sleep efficiency, sleep stage distribution, periodic leg movement indices and awakenings did not differ.

**Conclusions:** In early PD, subjective severe sleep disturbances with PDSS-2 scores > 18 were less frequent than moderate to light sleep problems. Poor subjective sleep quality was associated with older age and more daytime sleepiness, but not with sleep disordered breathing or specific motor sleep disorders such as REM sleep behavior disorder or periodic leg movements. We failed to demonstrate significant differences in sleep macrostructure. We conclude that vPSG does not reflect subjective sleep quality ratings with PDSS-2.

**Keywords:** M. Parkinson, Schlafqualität, PDSS-2, PSG, Schlafperzeption

### P 37

#### The evolution of REM sleep behavior disorder in Parkinson disease – the DeNoPa cohort at 2-year follow-up

F. Sixel-Döring<sup>\*1,2</sup>, J. Zimmermann<sup>3</sup>, A. Wegener<sup>1</sup>, B. Mollenhauer<sup>1,4</sup>, C. Trenkwalder<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Paracelsus-Elena-Klinik, Neurologie, Kassel, Deutschland, <sup>2</sup>Philipps-Universität Marburg, Neurologie, Marburg, Deutschland, <sup>3</sup>Psychologische Hochschule, Berlin, Deutschland, <sup>4</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Neuropathologie, Göttingen, Deutschland, <sup>5</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Neurochirurgie, Göttingen, Deutschland

**Introduction:** We previously described REM sleep behaviour disorder (RBD) and REM sleep behavioral events (RBE) not fulfilling diagnostic criteria for RBD as a marker for neurodegeneration in a de novo cohort of Parkinson disease (PD) patients (1). With this follow-up study 2 years later we sought to clarify the role of RBEs as a possible very early marker for neurodegeneration and investigate the progression of REM sleep associated behaviors.

**Methods:** 113 PD patients with video-supported polysomnography (vPSG) data at baseline were re-investigated after 2 years. At the time of follow-up, all patients were on dopaminergic medication. We assessed all motor activity during REM sleep, sleep architecture, clinical features and neuropsychological testing.

**Results:** Within two years the overall occurrence of motor behaviors and/or vocalisations during REM sleep in PD patients increased from 50% to 63%. RBD increased from 25% to 43%. All patients identified with RBD at baseline also showed RBD at follow-up. Eleven of 29 (38%) RBE positive PD patients and 10/56 (18%) patients with normal REM sleep at baseline converted to RBD after 2 years.

We failed to identify a specific PD phenotype associated with RBD/RBE at this early stage. Multinomial regression analysis controlling for age, gender, LEDD, cognitive performance, motor impairment measured by UPDRS III and motor phenotype classification at baseline, showed that

only RBE was associated with an increased risk for RBD at follow-up ( $p=0.002$ ). RBD screening questionnaire (RBD-SQ) scores were higher in the PD+RBD group compared to PD patients with normal REM ( $p<0.001$ ) but did not differentiate to the PD+RBE group.

**Conclusions:** There is an increase in the frequency of RBD in early PD over time. RBD does not resolve with dopaminergic treatment. At this early stage a specific PD phenotype associated with RBD/RBE could not be identified. As RBE precede RBD in 38% of cases we propose RBE as prodromal RBD.

**Keywords:** M. Parkinson, RBD, REM sleep behavioral events, DeNoPa Kohorte, prodromale RBD

### P 38

#### Zu viel Denken schadet bisweilen der Gesundheit – der Zusammenhang von schlafbezogenen Kognitionen und psychischen Problemen

J. Faber<sup>1\*</sup>, I. Steinbrecher-Hocke<sup>2</sup>, V. Becker<sup>2</sup>, P. Bommersbach<sup>2</sup>, A. A. Schlarb<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Bielefeld, Klinische Psychologie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Bielefeld, Deutschland, <sup>2</sup>Eifelklinik, Manderscheid, Deutschland

**Fragestellung:** Die Forschung hat gezeigt, dass Schlafstörungen eng mit anderen psychischen Störungen zusammenhängen, wie z. B. Depressionen, Angststörungen und Schmerzstörungen, was wiederum den Therapieerfolg und das Rückfallrisiko für psychische Erkrankungen erheblich beeinflusst. Ein weiterer Aspekt zur Aufrechterhaltung einer Schlafstörung sind schlafbezogene Kognitionen. Dabei zeigten Patienten mit Schlafstörungen und komorbiden psychischen Störung vermehrte schlafbezogene Kognitionen im Vergleich zu Patienten ohne Komorbidität.

**Patienten und Methoden:** Patienten einer stationären psychosomatischen Rehabilitationsklinik, die die Kriterien einer Insomnie erfüllten, wurden vor Beginn der Schlafinterventionsphase gebeten Fragebögen hinsichtlich schlafbezogener Kognitionen (FB-SK), Angst und Depression (HADS), sowie der subjektiven Beeinträchtigung durch körperliche oder Allgemeinbeschwerden (B-LR) auszufüllen. Zudem wurden psychische Störungen mittels eines klinischen Interviews (SKID-I) erfasst.

**Ergebnisse:** Die Zusammenhänge von verschiedenen psychischen Störungen mit positiven und negativen schlafbezogenen Kognitionen werden detailliert vorgestellt. Des Weiteren steht im Fokus, inwieweit die Anzahl der Diagnosen die schlafbezogenen Kognitionen beeinflussen.

**Schlussfolgerungen:** Schlafbezogene Kognitionen tragen zur Aufrechterhaltung von verschiedenen Beschwerden, im Besonderen von Schlafstörungen, bei. Die Berücksichtigung dieser kognitiven Prozesse kann für einen Therapieerfolg essentiell sein. Effektive Behandlungsprogramme sind im stationären Setting von hoher Wichtigkeit und Relevanz.

**Schlüsselwörter:** Schlafbezogene Kognitionen, psychische Störungen, psychosoma. Rehabilitation, Patienten, Insomnie

### P 39

#### Wenn psychische Probleme und Schlafstörungen Hand in Hand gehen – erste Ergebnisse einer Schlaftherapie in der psychosomatischen Rehabilitation

J. Faber<sup>1\*</sup>, I. Steinbrecher-Hocke<sup>2</sup>, V. Becker<sup>2</sup>, P. Bommersbach<sup>2</sup>, A. A. Schlarb<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Bielefeld, Klinische Psychologie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Bielefeld, Deutschland, <sup>2</sup>Eifelklinik, Manderscheid, Deutschland

**Fragestellung:** Der Zusammenhang von Insomnie und anderen psychischen Störungen, wie z. B. Depressionen, Angststörungen, chronischen Schmerzen, wurde in zahlreichen Studien belegt. So berichten mehr als 85% der Patienten einer psychosomatischen Rehabilitation von einer schlechten Schlafqualität, welche zudem den Therapieerfolg, sowie das Risiko für das Wiederauftreten der Erkrankung und die Entstehung weiterer psychischer Erkrankungen erheblich beeinflusst. Daher wurde ein

CBT-I Programm mit hypnotherapeutischen Elementen speziell für diese Patientengruppe entwickelt.

**Patienten und Methoden:** Patienten einer stationären psychosomatischen Rehabilitationsklinik wurden zufällig einer von zwei Versuchsbedingungen zugewiesen: dem CBT-I Gruppentherapieprogramm oder der üblichen therapeutischen Versorgung (TAU). Mittels Schlaftagebuch, Aktigraphie und Fragebögen wurden verschiedene Schlafparameter vor und nach der Interventionsphase erhoben.

**Ergebnisse:** Erste Effekte hinsichtlich der Wirksamkeit dieses CBT-I Programms basierend auf verschiedenen schlafspezifischen Instrumenten wie Aktigraphie und Schlaftagebuch, schlafspezifischen Fragebögen (PSQI, IQ-A, ESS), sowie die Akzeptanz einer solchen Intervention aus der Sicht der Patienten und Therapeuten werden detailliert vorgestellt. Des Weiteren steht der Vergleich zwischen der Interventionsgruppe und einer Kontrollgruppe, welche nur das allgemeine Behandlungsprogramm der Klinik erhielt, im Fokus.

**Schlussfolgerungen:** Eine Berücksichtigung der Schlafschwierigkeiten von Patienten im Rehabilitationssetting kann überaus sinnvoll für die Effektivität der Gesamtbehandlung sein. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund der Rückfallrate von depressiven Erkrankungen besonders zu berücksichtigen und auch im stationären Setting von hoher Wichtigkeit und Relevanz hinsichtlich der langfristigen und nachhaltigen Effekte eines stationären Aufenthalts.

**Schlüsselwörter:** Patienten, Insomnie, CBT-I, Therapie, psychosoma. Rehabilitation

### P 40

#### Developmental trajectories of sleep problems from childhood to adolescence both predict and are predicted by emotional and behavioral problems

B. Wang<sup>1\*</sup>, C. Isensee<sup>1,2</sup>, A. Becker<sup>1</sup>, J. Wong<sup>3</sup>, C. Pennell<sup>4</sup>, R.-C. Huang<sup>5</sup>, K. Runions<sup>3</sup>, R. Stewart<sup>3</sup>, T. Meyer<sup>6,7</sup>, L. G. Bruen<sup>8</sup>, F. D. Zepf<sup>8</sup>, A. Rothenberger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Medical Center Göttingen, Department of Child and Adolescent Psychiatry and Psychotherapy, Göttingen, Germany, <sup>2</sup>University of Göttingen, Georg-Elias-Müller-Institute of Psychology, Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, University of Göttingen, Germany, <sup>3</sup>The University of Western Australia, Perth, Australia, <sup>4</sup>Telethon Kids Institute, Perth, Australia, <sup>5</sup>King Edward Memorial Hospital, Perth, Australia, <sup>6</sup>University Medical Center Göttingen, Department of Psychosomatic Medicine and Psychotherapy, Göttingen, Germany, <sup>7</sup>University of Göttingen, Department of Psychosomatic Medicine and Psychotherapy, and German Centre for Cardiovascular Research, Göttingen, Germany, <sup>8</sup>Child and Adolescent Psychiatric Services Thurgau, Frauenfeld, Germany

**Introduction:** Although the prevalence rates of sleep disorders at different stages of childhood and adolescence have been well established, little is known about the developmental course of general sleep problems. This holds also true for the bidirectional relationship between sleep problems and emotional as well as behavioral difficulties.

**Methods:** This longitudinal study investigated the general pattern and the latent trajectory classes of general sleep problems from a large community sample aged 5 to 14 years. Moreover, this study examined the predictive value of emotional/behavioral difficulties (i.e., anxiety/depression, attention problems, and aggressive behavior) on sleep problems latent trajectory classes, and vice-versa. Participants consisted of a birth cohort of (N=1993) Western Australian children born between 1989 and 1991 who were followed until 14 years of age. Sleep problems were assessed at ages 5, 8, 10, and 14, respectively. Anxiety/depression, attention problems, and aggressive behavior were assessed at ages 5 and 17 years.

**Results:** Latent growth curve modeling revealed a decline in an overall pattern of sleep problems during the observed 10-year period. Anxiety/depression was the only baseline factor that predicted the longitudinal course of sleep problems from ages 5 to 14 years, with anxious and depressed participants showing lower and wavier patterns of sleep problems over time than those without anxiety or depression. Growth mixture modeling identified two distinct trajectory classes of sleep problems: *Normal*



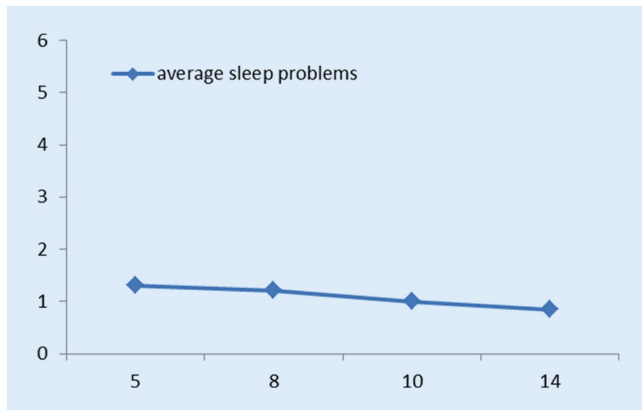


Abb. 1 | P40 ▲

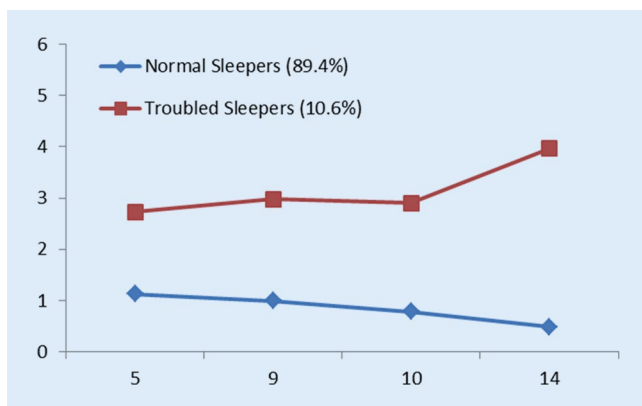


Abb. 2 | P40 ▲

*Sleepers* (89.4%) and *Troubled Sleepers* (10.6%). Gender was randomly distributed between these groups. Childhood attention problems, aggressive behavior, and the interaction between gender and anxiety/depression were significantly predictive of membership in *Troubled Sleepers*. Group membership in *Troubled Sleepers* was associated with higher probability of having attention problems and aggressive behavior in mid-adolescence.

**Conclusions:** This study suggests that during childhood and adolescence sleep problems may be a relatively stable characteristic. Boys and girls with behavioral difficulties, and girls with emotional difficulties were at increased risk of having sleep problems during later childhood and adolescence. Developmental trajectories of sleep problems were also predictive of behavioral difficulties in later life. Findings from this study provide empirical evidence for the heterogeneity of sleep problems and their development, and emphasize the importance of understanding sleep problems and their relationship to children and adolescents' mental health.

**Keywords:** Sleep problems, childhood and adolescence, anxiety/depression, attention problems, aggressive behavior

#### P 41

##### Sleep problems in different pain conditions in children and adolescents

A.-K. Manhart\*, A. A. Schlarb

Universität Bielefeld Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft, Bielefeld, Germany

**Introduction:** Pain disorders like chronic headache, recurrent abdominal pain and increasingly irritable bowel disease are common among children and adolescents. Moreover these pain conditions lead to enormous limitations in daily life. Additionally also sleep problems are very frequent in

these youngsters with chronic pain. Several studies found a high comorbidity among both disorders. This relationship is especially from interest since a good sleep quality influences all-over well-being.

**Methods:** Several pain conditions in children and adolescents are compared in regard to sleep problems. 70 children and adolescents with chronic headache (migraine, tension-typ headache) as well as 35 children and adolescents with irritable bowel diseases and 85 children with recurrent abdominal pain were investigated. Besides a detailed diagnostic process, pain duration, psychological impact and sleep problems further parameters were surveyed.

**Results:** The sleep-related results of the different pain conditions are introduced. It will be presented how many children and adolescents have sleep-problems, suffer from insomnia and/or reporting night-mares. Results will be compared regarding the different pain disorders.

**Conclusions:** Based on the presented results it will be discussed which limitations arise from sleep problems or nightmares concerning children and adolescents with chronic pain. Moreover the result will be compared with current literature and implication for further interventions will be deviated.

**Keywords:** Chronic pain, pain disorders, sleep, children, adolescents

#### P 42

##### Schlafprobleme bei Kindern und Jugendlichen mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen

A.-K. Manhart\*, A. A. Schlarb

Universität Bielefeld Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft, Bielefeld, Deutschland

**Fragestellung:** Der Zusammenhang zwischen chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (CED) und Schlafproblemen ist bei Erwachsenen relativ gut belegt. Jedoch sind 25% der Betroffenen zu Beginn der Erkrankung unter 20-jährige. Die Datenlage zu Schlafschwierigkeiten bei Kindern und Jugendlichen mit CED unter besonderer Berücksichtigung der zwei Subgruppen Colitis Ulcerosa (CU) sowie Morbus Crohn (MC) ist noch sehr spärlich. Aus diesem Grund hat die vorliegende Studie den Zusammenhang zwischen chronisch entzündlichen Darmerkrankungen und Schlafstörungen im Kindes- und Jugendalter untersucht.

**Patienten und Methoden:** Insgesamt nahmen 35 Kinder und Jugendliche mit CED im Alter von 12–18 Jahren an der Befragung teil. Im Rahmen der Untersuchung einer klinischen Stichprobe bei Kindern und Jugendlichen mit chronisch entzündlichen Darmerkrankungen wurden u.a. Schlafbeschwerden der Betroffenen erfragt. Mittels Selbst- und Fremdbeurteilungsbögen wurden das Auftreten von Alpträumen und das Schlafverhalten der Kinder und Jugendlichen erfasst.

**Ergebnisse:** Die Intensität der Erkrankung (bzw. Krankheitsschwere) der CED Gruppe insgesamt sowie der beiden Subtypen Colitis Ulcerosa und Morbus Crohn wird im Zusammenhang mit verschiedenen Schlafparametern wie Schlafschwierigkeiten, Einschlafprobleme, Durchschlafprobleme, nächtliches Erwachen und Alpträumen dargestellt und in Bezug zur Lebensqualität gesetzt.

**Schlussfolgerungen:** Schlafstörungen scheinen auch bei chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen im Kindes- und Jugendalter eine nicht unbedeutende Rolle zu spielen. Dies sollte in der Diagnostik berücksichtigt werden. Anhand weiterer Studien wäre es sinnvoll, den kausalen Zusammenhang besser zu verstehen, da u.a. zu klären wäre, in wie weit nicht nur die akuten Symptome der CED zu Schlafproblemen, sondern auch das Vorliegen des chronischen Entzündungsprozesses bei CED den Schlaf verändert und zudem durch den Schlafmangel Entzündungsprozesse wiederum begünstigt bzw. regenerative Prozesse verhindert werden.

**Schlüsselwörter:** Colitis ulcerosa, Morbus Crohn, Schlaf, Kinder, Jugendliche

## P 43

**Erfolgreiche Therapie eines schwergradigen OSAS durch Tonsillektomie und Nasenmuschelbehandlung bei einem jungen Erwachsenen**

N. Wilms\*, N. Mandrakas

St. Anna Klinik, HNO, Wuppertal, Deutschland

**Fragestellung:** Goldstandard der Therapie bei einem schwergradigen SAS ist die Versorgung mit einer Überdruckbeatmung (PAP). Eine Obstruktionslokalisierung und Evaluierung von Behandlungsalternativen zur CPAP-Therapie gelingt mit Hilfe der Schlafendoskopie. Operative Maßnahmen wie die Tonsillektomie mit Uvulo-Palato-Pharyngoplastik sind wirkungsvolle operative Alternativen zur Behandlung eines leicht- bis mittelgradigen OSAS. Auch bei einem schwergradigen OSAS können operative Maßnahmen effiziente Bestandteile des Behandlungskonzepts des OSAS darstellen.

**Patienten und Methoden:** Es wird der Fall eines 25-jährigen Mannes beschrieben, der bei schwergradigem OSAS mit einer CPAP-Therapie hätte versorgt werden müssen. Die HNO-ärztliche Spiegeluntersuchung ergab eine Tonsillen- und Nasenmuschelhyperplasie; die Schlafendoskopie zeigte eine isolierte lateromediale Obstruktion auf Tonsillenebene. Nach Tonsillektomie mit Nasenmuschelbehandlung erfolgte eine erneute diagnostische Polysomnographie, die eine suffiziente Behandlung des OSAS ergab.

**Ergebnisse:** Nach Tonsillektomie mit Nasenmuschelbehandlung konnte der anfänglich AHI von 42,5/h auf 8,4/h gesenkt werden, die minimale Sauerstoffsättigung stieg von 57 % auf 88 % an. Eine Tagesmüdigkeit wurde nicht mehr angegeben, so dass von einer suffizienten Behandlung des schwergradigen OSAS gesprochen werden kann.

**Schlussfolgerungen:** Auch bei einem schwergradigen OSAS sollte im Einzelfall eine Schlafendoskopie zur Obstruktionslokalisierung durchgeführt werden. Mit Hilfe der Schlafendoskopie kann eine wirkungsvolle Evaluierung von Behandlungsalternativen zur CPAP-Therapie erfolgen. Unser Fallbeispiel bestätigt, dass eine Tonsillektomie im speziellen Fall eine Behandlungsalternative zur CPAP-Therapie bei schwergradigem OSAS sein kann.

**Schlüsselwörter:** OSAS, Tonsillektomie, Behandlungsalternative, Schlafendoskopie, CPAP

## P 44

**Einfluss akuter Schlafrestriktion auf die körperliche Leistungsfähigkeit sowie anabole und inflammatorische Parameter in der Regenerationsperiode.**M. Dworak<sup>1,\*</sup>, S. Geisler<sup>2</sup>, S. Bayer<sup>3</sup>, C. Baier<sup>3</sup>, P. Dieß<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft, Köln, Deutschland, <sup>2</sup>IST-Hochschule Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland, <sup>3</sup>Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Schlaf ist wichtig für die physische und psychische Leistungsfähigkeit. Im Schlaf laufen zentrale anabole und anti-inflammatorische Prozesse ab, die essentiell für die uneingeschränkte körperliche Leistungsfähigkeit sind. Gestörter Schlaf durch Reisen zwischen Zeitzonen oder Stressperioden in der Wettkampfphase können sich negativ auf die sportliche Leistungsfähigkeit auswirken. Welchen Einfluss akute Schlafrestriktion auf die körperliche Leistungsfähigkeit bei verschiedenen Kraftübungen (cross-fit) und damit verbundene anabole und inflammatorische Komponenten hat, ist bisher nicht bekannt. In dieser Studie wurde der Einfluss akuter Schlafrestriktion auf die körperliche Leistungsfähigkeit, sowie Regenerations- und Adaptionsprozesse.

**Patienten und Methoden:** 12 gesunde männliche Probanden nahmen an der Studie teil. Jeder Proband absolvierte in randomisierter Reihenfolge ein Cross-Fit Trainingsprogramm, je nach normalen Schlafbedingungen (6–8 Stunden) oder nach akuter Schlafrestriktion (max. 4 Stunden Schlaf). Neben Schlafragebögen (Epworth Sleepiness Scale, Abend-/Morgenprotokolle), wurden hormonelle (Testosteron, Cortisol, enzymatische (Crea-

tin-Kinase) und inflammatorische (IL-10 Konzentrationen) Parameter erhoben.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Schlafdauer der beiden Gruppen zeigte einen signifikanten Unterschied (03:55 +/- 00:47 h vs. 06:56 +/- 02:03 h;  $P < 0,05$ ) und einer damit verbundenen signifikant höheren Tagesschläfrigkeit (ESS-Score 10,41 +/- 4,5 vs. 7,08 +/- 3,2;  $P < 0,05$ ).

Die Betrachtung der Betrachtung der physiologischen Anpassungs- und Regenerationsprozesse nach der Trainingsintervention zeigten keinen Unterschied zwischen den Gruppen. Die Leistungsfähigkeit während der CrossFit® Trainingseinheiten zeigte keinen signifikanten Unterschied. Auch die Serumkonzentrationen Testosteron und Kreatinkinase blieben unverändert. Die Serumkonzentration von Cortisol wurde durch den Schlafmangel tendenziell vermindert. IGF-1 wurde durch das Training stimuliert und die Konzentration des antiinflammatorischen Cytokins zeigte sich nach Schlaf Entzug erniedrigt.

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Studie deutet darauf hin, dass akute Schlafrestriktion keinen negativen Einfluss auf körperliche Leistungsfähigkeit während eines Cross-Fit Trainings am Folgetag hat, jedoch anabole und inflammatorische Parameter während der Regenerationsperiode negativ beeinflusst. Eine Beeinflussung anaboler und inflammatorischer Parameter kann sich negativ auf die körperlichen Anpassungsprozesse (Trainingseffekt), das Immunsystem und die Verletzungsanfälligkeit auswirken.

**Schlüsselwörter:** Sport, Regeneration, Inflammation, Schlafmangel, Leistungsfähigkeit

## P 45

**Suggested Immobilization Test (SIT) bei erwachsenen ADHS-Patienten**J. Kollek<sup>1,2,\*</sup>, C. Sauter<sup>1</sup>, A. Peter<sup>1</sup>, M.-L. Hansen<sup>1</sup>, H. Danker-Hopfe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité Universitätsmedizin Berlin, Kompetenzzentrum Schlafmedizin, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Freie Universität Berlin, Fachbereich Biologie, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Viele ADHS-Patienten berichten über Unruhe und über den Drang nach Bewegung. In einer Pilotstudie wurde untersucht, ob sich diese objektivieren lassen, wozu der *Suggested Immobilization Test (SIT)* erstmalig bei ADHS angewendet wurde.

**Patienten und Methoden:** Acht erwachsene ADHS-Probanden (38,8 ± 8,5 Jahre, 6 Frauen, 2 Männer) und acht Kontrollpersonen (39,0 ± 10,1 Jahre, 6 Frauen, 2 Männer) wurden mit dem SIT untersucht und es wurde das Vorliegen eines RLS klinisch überprüft. Während des einstündigen SITs wurden im Sitzen EMGs an den Ober- und Unterarmen sowie an den Beinen abgeleitet. Darüber hinaus wurden die zur Erkennung von Schlaf notwendigen Biosignale EEG, EMG und EOG abgeleitet. Subjektive Empfindungen wurden alle 10 Minuten mit einer 11-stufigen Skala abgefragt. Gruppenunterschiede in den Ergebnisparametern wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test auf statistische Signifikanz überprüft. Zusätzlich wurde Cohens d als Effektgröße berechnet.

**Ergebnisse:** Vier ADHS-Probanden erfüllten klinisch die Minimalkriterien für ein RLS. Im SIT gab es keine signifikanten Unterschiede in den Arm- und Beinbewegungen zwischen den Gruppen. Trotz der nicht signifikanten Unterschiede zeigten die ADHS-Probanden in 19 von insgesamt 30 betrachteten Bewegungsparametern höhere Werte, für vier von ihnen (zwei Indikatoren für periodische Bewegungen der Unterarme, einer für periodische und einer für isolierte Beinbewegungen) konnte ein mittlerer Effekt ( $d = -0,54$  bis  $-0,66$ ) beobachtet werden. Für den Parameter periodische Unterarmbewegungen rechts ließ sich ein starker Effekt ( $d = -0,84$ ) beobachten. Nach 20 ( $p = 0,027$ ) und 40 Minuten ( $p = 0,034$ ) Testzeit war ein unangenehmes Gefühl in den Beinen bei den Probanden mit ADHS signifikant stärker ausgeprägt als bei den Kontrollen. Nach 50 Minuten Testzeit zeigte sich ein entsprechender Unterschied auch in den Armen ( $p = 0,030$ ). Fünf ADHS-Probanden sowie fünf Kontrollen empfanden zu keinem Zeitpunkt ein Kribbeln in den Armen und Beinen.

**Schlussfolgerungen:** ADHS-Probanden zeigten objektiv mehr Bewegungen als Kontrollpersonen. Das oft beschriebene RLS-Symptom Kribbeln

trat in dieser Stichprobe kaum auf. Für ADHS-Probanden ist es im Vergleich zu Kontrollen unangenehmer, Arme und Beine still zu halten.

**Schlüsselwörter:** ADHS, Suggested Immobilization Test, Restless Legs Syndrom, Arm restlessness, Polysomnographie

#### P 46

##### Rocking movements and sleep – preferences in the elderly

R. van Sluijs<sup>1\*</sup>, X. Omlin<sup>1</sup>, F. Crivelli<sup>1</sup>, P. Achermann<sup>2</sup>, R. Riener<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ETH Zürich, Sensory-Motor Systems Lab, Zürich, Switzerland, <sup>2</sup>University of Zurich, Institute of Pharmacology and Toxicology, Zürich, Switzerland

**Introduction:** Rocking movements might be beneficial for sleep. Subjective reports of people feeling drowsy in moving vehicles and the practice of rocking children to sleep have led to scientific inquiry. A previous study demonstrated that lateral rocking movements can facilitate the transition from wake to sleep during an afternoon nap.

**Methods:** To investigate the effects of vestibular stimulation on nocturnal sleep two robotic platforms were developed in our lab and applied in a sleep study in healthy young males. Although subjects preferred nights with vestibular stimulation, a facilitation of sleep onset was not observed. One explanation for this finding could be that the young subjects were already good sleepers, as demonstrated by their short sleep latency (8.48 min  $\pm$  1.37 min) and high sleep efficiency (96.77 %  $\pm$  1.02 %) during baseline nights. Possible positive effects of vestibular stimulation on sleep might be more pronounced in a target group with reduced sleep quality, such as the elderly population.

**Results:** Sleep organization undergoes profound changes with aging resulting in decreased sleep efficiency and sleep quality. Furthermore, the estimated global prevalence of sleep disturbances lies between 40 % and 70 % in the elderly population. Also the vestibular system shows age related anatomical changes, which might be associated with decreased vestibular functioning. When applying vestibular stimulation to explore its potential to influence sleep, it seems crucial to adapt the movement parameters to the target population. Therefore, in the current study we investigate which movement axes, amplitudes and frequencies elderly individuals perceive as most comfortable and most likely to promote sleep.

**Conclusions:** A set of movements (rotational and translational movements with amplitudes of 4.4–10 cm and frequencies of 0.16–0.24 Hz) is tested in healthy elderly subjects (age range 60–75 years). Comfort of the movements and perceived likeliness to fall asleep are assessed by questionnaires. Based on our previous study with young adults we hypothesize that rotational movements with low peak accelerations are preferred. The results will be taken into account for the further development of the robotic platforms and are essential for our planned sleep study investigating the effect of vestibular stimulation on nocturnal sleep in the elderly.

**Keywords:** Elderly, Rocking movements, Frequency, Amplitude, Robotic platform

#### P 47

##### Automatische vs. visuelle Auswertung der Polygraphie zur Diagnostik der Schlafapnoe

V. Fabig<sup>1,2\*</sup>, G. Wewer<sup>1</sup>, S. Knorre<sup>1,2</sup>, C. Garcia<sup>1,2</sup>, A. Blau<sup>1</sup>, M. Glos<sup>1,2</sup>, H. Woehrle<sup>3,4,5</sup>, I. Fietze<sup>1</sup>, T. Penzel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité Berlin, Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>Advanced Sleep Research GmbH, Berlin, Deutschland, <sup>3</sup>Schlaf- und Beatmungszentrum, Blaubeuren, Deutschland, <sup>4</sup>Lungenzentrum, Ulm, Deutschland, <sup>5</sup>ResMed, Science Center, Martinsried, Deutschland

**Fragestellung:** Schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS) gehen einher mit Einbußen der Lebensqualität, erhöhter Morbidität und Mortalität sowie erheblichen Kosten für das Gesundheitssystem. Obwohl die kardiorespiratorische Polysomnographie (PSG) nach wie vor der diagnostische Goldstandard ist, spielt die respiratorische Polygraphie (PG) bei der Diagnostik eine zunehmend wichtigere Rolle, da sie schneller und kostengünstiger zur Verfügung steht und bei einem selektierten Patientengut ohne

relevante Vorerkrankungen bereits zur Diagnosestellung herangezogen werden kann. Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit der Fragestellung in wie weit der Befund einer automatischen PG-Analyse mit dem einer visuell nachgesehenen Analyse übereinstimmt.

**Patienten und Methoden:** Für diese Datenanalyse wurden 224 Männer und Frauen im Alter von 18 bis 80 Jahren mit anamnestischem Verdacht auf Schlafapnoe und ohne relevante internistische und neurologische Vorerkrankungen im Rahmen einer Studie polygraphiert. Es fand eine achtstündige, nächtliche PG (Nox T3™, Resmed) zur Diagnostik statt. Die Auswertung mit dem Analyseprogramm Noxturnal (Resmed) erfolgte anschließend automatisch und visuell. Zum Vergleich wurden der Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) und Oxygen-Desaturation-Index (ODI) herangezogen.

**Ergebnisse:** In der automatischen PG-Auswertung versus visuell nachgesehene Analyse ( $n=210$ ) zeigt sich eine durchschnittliche Abweichung des AHI um  $-3,2/h$  [ $-50,0/h - 11,9/h$ ]. Eine Differenz des AHI von  $<1,0/h$  weisen 20,0 % der PG, eine Differenz von  $1,1/h - 5,0/h$  57,1 %, eine Differenz von  $5,1/h - 10,0/h$  18,1 % und eine Differenz von  $>10,0/h$  weisen 4,7 % der PG auf. Die AHI-Ergebnisse beider Messmethoden korrelieren signifikant miteinander ( $R=0,96$ ;  $p < 0,001$ ). Die durchschnittliche Abweichung des ODI zwischen beiden Auswertmethoden betrug  $-3,2/h$  [ $-16,6/h - 6,1/h$ ]. Eine Differenz des ODI von  $<1,0/h$  weisen 28,1 % der PG, eine Differenz von  $1,1/h - 5,0/h$  45,2 %, eine Differenz von  $5,1/h - 10,0/h$  21,9 % und eine Differenz von  $>10,0/h$  weisen 4,7 % der PG auf. Auch beim Vergleich des ODI korrelieren beide Messmethoden signifikant miteinander ( $R=0,99$ ;  $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Nach den vorliegenden Ergebnissen erzielt die automatische Analyse einer ambulanten PG mit der visuell nachgesehenen Analyse vergleichbare Befunde in Bezug auf den AHI und den ODI. In einzelnen Fällen ( $<1\%$ ) kann es zu sehr großen Abweichungen kommen, die auf eine Schwäche der automatischen Algorithmen hinweisen. Die automatische Analyse hat gegenüber der visuellen Analyse den Vorteil von Einsparungen an Auswertungszeit und Personalkosten, was eine Optimierung der Abläufe bei der ambulant durchgeführten PG in der klinischen Routine bedeutet.

**Schlüsselwörter:** Polygraphie, Methode, AHI, ODI, Diagnostik

Die Studie wurde mit Unterstützung der Firma Resmed durchgeführt.

#### P 48

##### Schlafbezogene Hypoventilation und Zwerchfellsonographie – eine Untersuchung an Patienten mit neuromuskulärer Erkrankung

A. Jafarpour<sup>\*</sup>, M. Ramm, M. Boentert, P. Young

Universitätsklinikum Münster, Klinik für Schlafmedizin und Neuromuskuläre Erkrankungen, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Eine optimale Ventilation im REM-Schlaf wird durch das Zwerchfell als Haupteffektor des respiratorischen Systems gewährleistet. Die Sonographie des Zwerchfells erlaubt seine Morphologie und Funktion zu beurteilen. Zu diesem Zweck wurden Patienten mit einer neuromuskulären Erkrankung ( $n=11$ ) bei denen eine schlafbezogene Hypoventilation diagnostiziert wurde, sonographisch untersucht. Als Kontrollgruppe dienten gesunde Probanden ( $n=11$ ).

**Patienten und Methoden:** Untersucht wurden symptomatische Patienten (Amyotrophe Lateralsklerose = 8, M. Pompe = 1, Ungeklärte Myopathie = 1, Myotone Dystrophie Typ 1 = 1) mit poly(somno)graphisch und kapnometrisch nachgewiesener nächtlicher Hyperkapnie (transkutaner  $tcCO_2 \geq 50$  mmHg, oder nächtlicher Anstieg des  $tcCO_2 \geq 10$  mmHg) und/oder Vitalkapazität  $< 20$ . Sonographisch wurden im B-Mode die Zwerchfelldicke beiderseits in End-Exspiration und End-Inspiration und die Zwerchfellbeweglichkeit im M-Mode untersucht. Aus der End-Inspiration und End-Exspiration wurde zur Beurteilung der Zwerchfellfunktion die „thickening-ratio“ (TR, Quotient aus End-Inspiration/End-Exspiration) berechnet.

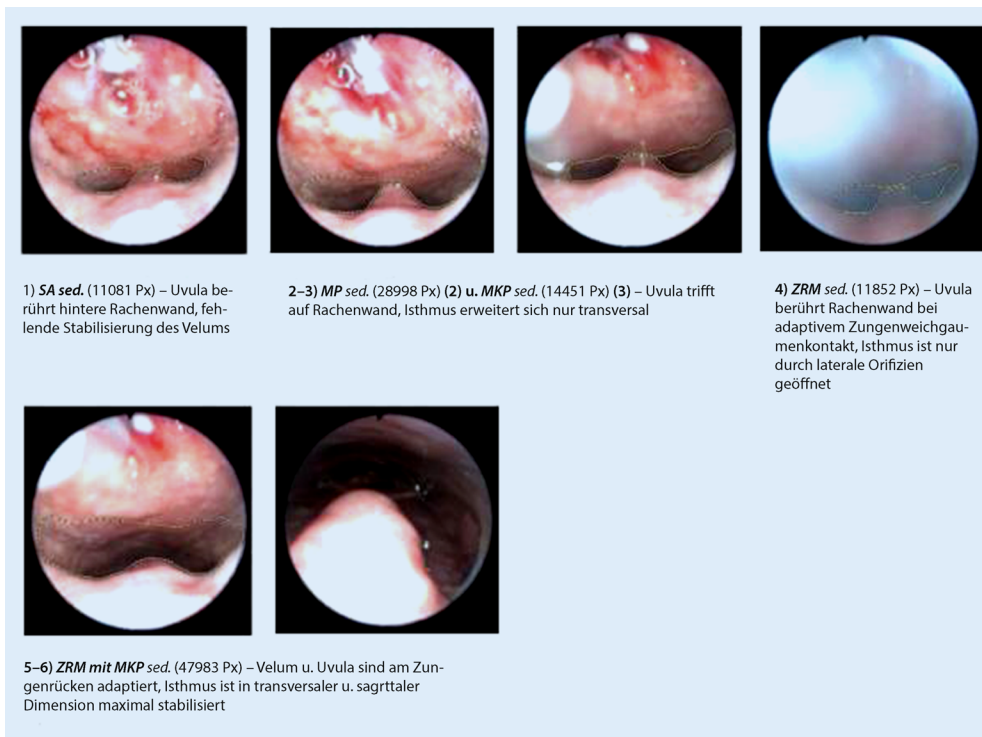


Abb. 1 | P50 ◀ Luftweguntersuchung des mesopharyngealen Isthmus in Sedierung

**Ergebnisse:** Bei 63 % der Patienten lag in der End-Expiration eine Seitendifferenz der Zwerchfelldicke von mehr als 30 % vor. Im Vergleich zur Kontrollgruppe waren die Zwerchfelldicke in der End-Inspiration ( $0,17 \text{ cm} \pm \text{SD}=0,08$  versus  $0,27 \text{ cm} \pm \text{SD}=0,05$ ;  $p=0,002$ ) und die gemittelte Zwerchfellbeweglichkeit beiderseits ( $3,71 \text{ cm} \pm \text{SD}=1,90$  versus  $6,82 \text{ cm} \pm \text{SD}=1,42$ ;  $p=0,0004$ ) signifikant reduziert. Bei einem Patienten lag sonographisch beiderseits eine paradoxe Zwerchfellbeweglichkeit vor, bei 54,5% der Patienten konnte im M-Mode eine einseitige paradoxe Beweglichkeit nachgewiesen werden. Der TR war im Vergleich zur gesunden Probandengruppe signifikant erniedrigt ( $1,25 \pm \text{SD}=0,27$  versus  $1,907 \pm \text{SD}=0,39$ ;  $p=0,0002$ ).

**Schlussfolgerungen:** Mindestens einer dieser Parameter war auffällig: Ein Seitenunterschied der Zwerchfelldicke in End-Expiration um mehr als 30 %, eine Abnahme der beidseitigen gemittelten Zwerchfellbeweglichkeit, eine sonographisch ermittelte paradoxe Zwerchfellbeweglichkeit (ein- oder beidseitig) und das Vorliegen einer erniedrigten TR. Somit liefert die Zwerchfellsonographie zusätzliche Informationen über eine Zwerchfelldysfunktion.

**Schlüsselwörter:** Zwerchfellsonographie, Hypoventilation, Neuromuskuläre Erkrankungen, Nächtliche Hyperkapnie, Ultraschall

**P 49**

**Nächtliche akustische Langzeitregistrierung von Atemgeräuschen bei Patienten mit COPD**

J. Krönig<sup>1\*</sup>, O. Hildebrandt<sup>1</sup>, L. Höhle<sup>2</sup>, A. Weißflog<sup>2</sup>, V. Groß<sup>3</sup>, K. Sohrabi<sup>3</sup>, U. Köhler<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Philipps-Universität Marburg, Marburg, Deutschland, <sup>2</sup>Thora Tech GmbH, Gießen, <sup>3</sup>Technische Hochschule Mittelhessen, Gießen, Deutschland

**Fragestellung:** Im Rahmen eines Forschungsprojektes wird die Frage behandelt, ob bei Patienten mit unterschiedlichem COPD-Grad Symptome wie Husten und Giemen in unterschiedlicher Ausprägung zu finden sind. Zudem werden die objektiven Messdaten (Langzeitlungengeräuschanalyse) mit den Ergebnissen von Fragebögen (St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) und der COPD Assessment Test (CAT)) verglichen.

**Patienten und Methoden:** Bei 50 Patienten mit COPD II-IV werden Langzeitregistrierungen der Atemgeräusche mit Hilfe des LEOSound-Systems in zwei Folgenächten durchgeführt. Dieses System stellt ein medizinisches Aufnahme- und Analysegerät dar, welches eine standardisierte Kontrolle von COPD Symptomen (bspw. Husten, Giemen und Wheezing) erlaubt. Die so gewonnenen Ergebnisse werden anschließend mit der subjektiven Symptombeschreibung der Patienten verglichen. Dazu werden zwei standardisierte Fragebögen (St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) und der COPD Assessment Test (CAT)) verwendet, die von den Studienteilnehmern im Anschluss an die überwachten Nächte ausgefüllt werden. Das Patientenkollektiv umfasst 50 Personen zwischen 40 und 80 Jahren, mit einer diagnostizierten COPD der Stadien II-IV. Ausschlusskriterien waren Infektionen, sowie akute respiratorische Erkrankungen.

**Ergebnisse:** Die Präsentation der Ergebnisse folgt voraussichtlich im September 2016

**Schlüsselwörter:** Atemgeräuschanalyse, COPD, LeoSound, Husten, Giemen

**P 50**

**Somnoendoskopie – Einfluss des Zungenrepositionsmanövers und der maximal komfortablen Unterkieferprotrusion auf den mesopharyngealen Isthmus: somnoendoskopische Untersuchung eines schlafgestörten Schnarchpatienten mit mandibulärer Retrognathie**

S. Scharfe\*, A. Ludwig

Medizinische und Gesichtschirurgische Klinik, Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie, Kassel, Deutschland

**Hintergrund:** Aktuelle Untersuchungen berichten über einen additiven Effekt zur Luftwegweiterung und Weichteilstabilisierung im Mesopharynx [1] durch ein sogenanntes Zungenrepositionsmanöver [2,3] in Kombination mit der Unterkieferprotrusion [1,4].

**Fragestellung:** Ist der additive Effekt auch bei schlafgestörten Schnarchpatienten zu beobachten?

**Patienten und Methoden:** Ein schlafgestörter Patient (57 m, BMI 24,3 kg/m) mit retrognathen Mandibula und verengtem mesopharynge-



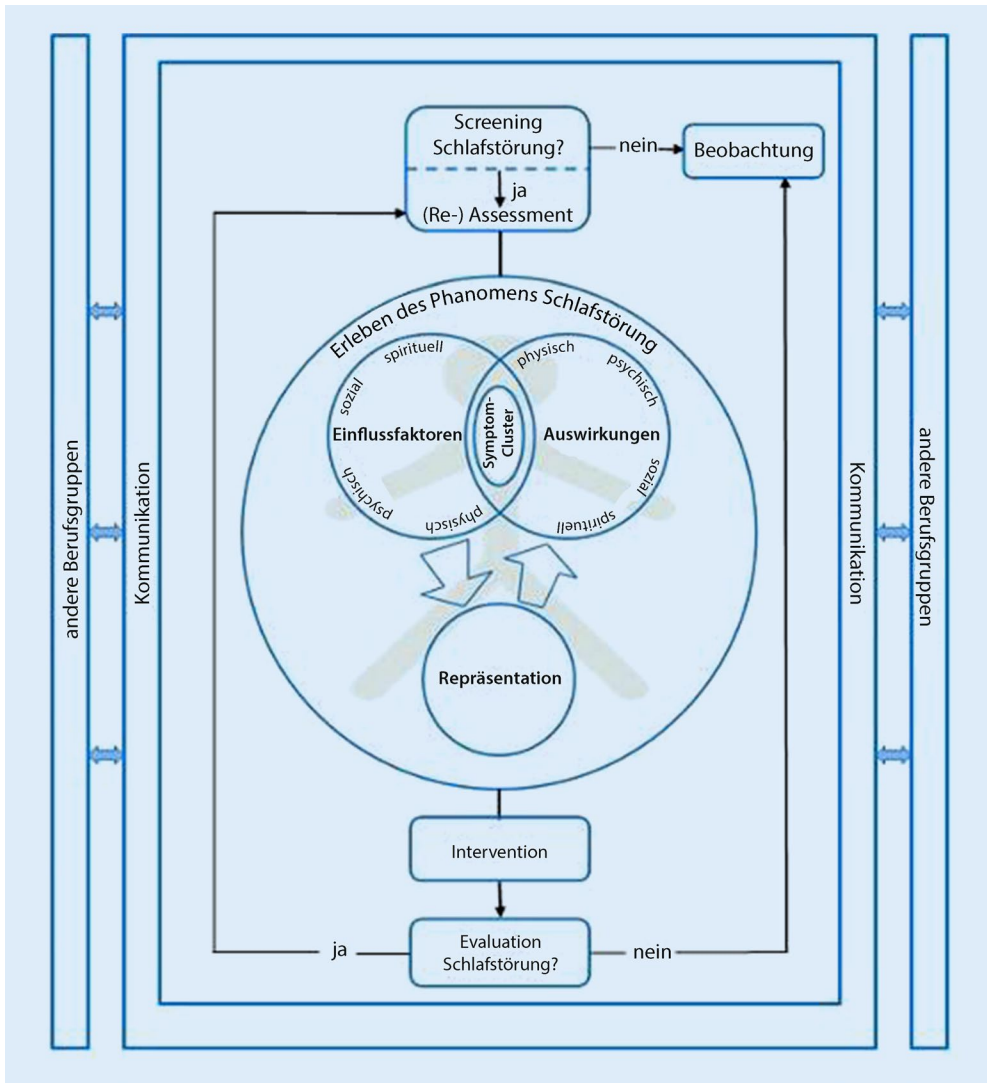


Abb. 1 | P51 ◀ Rahmenmodell Somnus®

alen Isthmus (durchschnittl. Apnoe-Dauer 41 s, Apnoe  $n = 5$ , Hypopnoe  $n = 12$ ; AHI (2,4/h)) wurde in Sedierung endoskopisch mit folgenden Manövern untersucht: Spontanatmung mit anteriorem Lippenchluss (SA), maximale Protrusion (MP), maximal komfortable Protrusion (MKP), Zungenrepositionsmanöver (ZRM), ZRM mit MKP. Die MP und MKP wurden präoperativ auf Bissregistraten fixiert.

**Ergebnisse:** ZRM mit MKP (47983 Px) stabilisieren Velum und Uvula ausreichend und beseitigen die Obstruktion. MP (28998 Px) und MKP (14451 Px) waren als alleiniges Manöver insuffizient.

**Schlussfolgerungen:** Mittels ZRM und MKP findet ein additiver Effekt der Weichteilstabilisierung von Zunge, Velum und der Rachenwände statt als durch die MP oder MKP allein.

**Schlüsselwörter:** Zungenrepositionsmanöver, Unterkiefervorverlagerung, Schlafendoskopie, Velopharynx, Mesopharynx

#### Literatur

1. Scharfe S, Ludwig A, Russo SG, Klapsing P, Engelke W (2016) Somnoendoskopie – Endoskopische Untersuchung des Mesopharynx im Wachzustand und in Sedierung. Somnologie. DOI 10.1007/s11818-016-0052-x
2. Engelke W, Repetto G, Mendoza-Gaertner M, Knoesel M (2007) Functional treatment of snoring using oral shields in conjunction with the tongue repositioning manoeuvre. Int J Odontostomat 1:133–139
3. Engelke W, Engelhardt W, Mendoza-Gaertner M, Decco O, Barrirero J, Knoesel M (2010) Functional treatment of snoring based on the tongue repositioning manoeuvre. Eur J Orthod 32:490–495

4. Battagel JM, L'Estrange PR, Nolan P, Harkness B (1998) The role of lateral cephalometric radiography and fluoroscopy in assessing mandibular advancement in sleep-related disorders. Eur J Orthod 20:121–132

#### P 51

### Das Phänomen Schlafstörung bei Menschen mit onkologischer Erkrankung – eine konzeptuelle Begriffsanalyse aus pflegewissenschaftlicher Perspektive

J. Mohr<sup>1\*</sup>, C. Klump<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Tübingen, Geriatriisches Zentrum, Tübingen, Deutschland, <sup>2</sup>Alexanderstift, Kernen, Deutschland

**Hintergrund:** Schlafstörungen bei Menschen mit onkologischer Erkrankung sind ein belastendes, untererfasstes Phänomen mit einer Prävalenz bis zu 96 % (Sharma et al. 2012; Mystakidou et al. 2009). Spezifische Messinstrumente werden oft nicht eingesetzt. Behandelt wird meist mit Hypnotika. Obwohl international vermehrt empirische Erkenntnisse zum Phänomen existieren, liegt bislang keine deutschsprachige Analyse vor, die professionell Pflegende in der Praxis unterstützt.

**Ziele:** Ziele der Arbeit sind (1) aktuelle nationale und internationale Erkenntnisse zum Phänomen Schlafstörung bei Menschen mit onkologischer Erkrankung darzustellen und (2) das Phänomen konzeptionell zu klären.

**Methode:** Eine konzeptuelle Begriffsanalyse wurde durchgeführt. Zusammenhänge wurden aufgearbeitet. Als Material diente eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Cochrane, Pubmed, PsycInfo und Medpilot. Ein pflegerisches, prozessuales Rahmenmodell zur Schlafförderung bei Menschen mit onkologischer Erkrankung wurde entwickelt, Handlungsempfehlungen für die professionelle Pflegepraxis wurden abgeleitet.

**Ergebnisse:** 200 Artikel der letzten 10 Jahre wurden identifiziert. Insomnien treten als häufigste Form der Schlafstörung auf. Ein Konzept wurde entwickelt, das als Erleben die Repräsentation der Schlafstörung sowie seine multidimensionalen Einflussfaktoren und Auswirkungen zusammenfasst. Bei Letzteren ist eine trennscharfe Zuordnung oft nicht möglich, wie z. B. beim Tagescortisolspiegel oder Phänomenen innerhalb Symptomcluster wie bsp. Schmerz und Fatigue. Diese Faktoren spielen bei der Entstehung von Schlafstörungen eine Rolle, sind aber zugleich als Auswirkung zu beobachten. Assessment und Interventionen müssen sowohl an der Repräsentation der Schlafstörung als auch an Einflussfaktoren und Auswirkungen ansetzen. Verhaltenstherapeutische Maßnahmen und Hypnotika gelten auch im onkologischen Setting als evidenzbasiert, zeigen aber in der Anwendung Grenzen. Das entwickelte Rahmenmodell „Somnus“ (Abb. 1 | P51) bettet das Konzept in den Pflegeprozess ein und unterstützt das Phänomen-Management in der pflegerischen Praxis.

**Diskussion:** Das Phänomen erfordert mehr Aufmerksamkeit. Regelmäßiges Screening ist notwendig. Assessment und Interventionen müssen zu Repräsentation wie zu Einflussfaktoren/Auswirkungen angeboten und evaluiert werden. Interprofessionelles Handeln mit kommunikativem Austausch ist erforderlich. Es besteht großer Forschungsbedarf zu Interventionen.

**Schlüsselwörter:** Schlafstörung, Onkologie, Pflege, Begriffsanalyse, Konzept

## P 52

### Auswirkung der Beschaffenheit der Schlafstätte auf den Schlaf

L. Alßmus<sup>1,2\*</sup>, J. Hein<sup>1,2</sup>, V. Fabig<sup>2</sup>, K. Kräuchi<sup>3</sup>, I. Fietze<sup>1,2</sup>, T. Penzel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Charite Universitätsmedizin Berlin, CCM Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum, Berlin, Deutschland, <sup>2</sup>ASR Advanced Sleep Research GmbH, Berlin, Deutschland, <sup>3</sup>Universitäre Psychiatrische Kliniken Basel, Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Etwa 20% der Deutschen leiden unter Schlafstörungen, welche schwere gesundheitliche Folgen haben können. Um bewusst auf seinen Schlaf zu achten, empfiehlt die Schlafhygiene eine optimale Schlafstätte, welches auch die Beschaffenheit einer Matratze betrifft. Diese Studie vergleicht ein herkömmliches Bettssystem mit einem gelbeschichteten Bettssystem mit größerer Wärmekapazität. Anhand dieser Bettssysteme soll untersucht werden, inwiefern die Beschaffenheit der Schlafstätte das Schlafverhalten beeinflusst.

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen einer doppelt verblindeten, randomisierten Cross-Over Studie schlafen 36 schlafgesunde Probanden jeweils einmal und im Abstand einer Woche auf den beiden Testmatratzen (A und B). Die objektive Schlafqualität wird mittels kardiorespiratorischer Polysomnografie erhoben. Gegenstand der Zwischenauswertung waren die gesamte Schlafzeit, die Schlafeffizienz, die Schlaflatenz zu N3 und die Schlafstadienverteilung.

**Ergebnisse:** Für  $n = 18$  ergab die Datenauswertung eine Zunahme bezüglich der gesamten Schlafzeit ( $397,4 \pm 39,0$  vs.  $380,5 \pm 49,3$  Minuten) und der Schlafeffizienz ( $82,8 \pm 8,1\%$  vs.  $79,0 \pm 10,8\%$  Schlafeffizienz) zugunsten Matratze A. Zudem ist auf dieser Matratze eine Abnahme der Schlaflatenz zu N3 ( $39,7 \pm 32,8$  vs.  $50,7 \pm 33,8$  Minuten) festzustellen. Polysomnografisch gibt es keine großen Unterschiede in der Schlafstadienverteilung.

**Schlussfolgerungen:** Die Beschaffenheit der Bettssysteme wirkt sich unterschiedlich auf den polysomnografisch gemessenen Schlaf aus. Die Resultate der Studie könnten demnach zu einer noch umfassenderen Beratung im Rahmen der Schlafhygiene führen.

**Schlüsselwörter:** Schlafqualität, Matratze, Schlaflatenz, Schlafeffizienz, Schlafhygiene

## P 53

### Schlafapnoe in der Urologie

U. Höpner\*

Urologische Praxis, Ludwigsburg, Deutschland

**Fragestellung:** Der typische urologische Patient ist über 50 Jahre und stellt sich initial wegen seiner Miktionsprobleme vor. Die Symptopalette reicht dabei vom obstruktiven bis in den irritativen Bereich. Die Nykturie stellt ein zentrales Symptom dar, da durch den gestörten Schlaf die Lebensqualität erheblich eingeschränkt sein kann. Viele Patienten berichten zudem über eine erektile Dysfunktion.

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen der Anamnese werden die Patienten auch nach ihren Schlafgewohnheiten befragt. Objektive Angaben über das Schnarchen sind oft nicht möglich. Im Zeitalter der Smartphones und Tablets wird den Patienten die Nutzung einer App namens SnoreClock oder SnoreLab empfohlen, um die Phasen des Schnarchens zu objektivieren.

**Ergebnisse:** Bei oft jahrelang bestehenden Beschwerden haben die Patienten Erwartungen nach einer sofortigen Symptombesserung. Für die Verbesserung der Miktionsbeschwerden finden zunächst kurzfristig Alphalocker, Anticholinergika oder auch Desmopressinacetat Anwendung. Die Potenz wird mit PDE-5-Hemmern positiv beeinflusst.

**Schlussfolgerungen:** Im Rahmen der Reevaluation erfolgt eine Abfrage der Schlafdaten. Bestehen Auffälligkeiten, wird die weitere Abklärung durch Polygrafie oder eine Untersuchung im Schlaflabor empfohlen.

**Schlüsselwörter:** Schlafapnoe, Nykturie, Potenzstörung, Prostata, Urologie

## P 54

### Schlafen Patienten mit chronischer Insomnie wirklich schlechter als Patienten mit schlafbezogenen Atmungs- oder Bewegungsstörungen?

C. Dirks\*, P. Young, A. Heidbreder

Universitätsklinikum Münster, Klinik für Schlafmedizin und neuromuskuläre Erkrankungen, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Für Patienten mit chronischer Insomnie (CI), stehen häufig eine verlängerte Einschlafzeit, Durchschlafstörungen, eine verlängerte nächtliche Wachzeit und das Gefühl fehlenden Tiefschlafs im Vordergrund der Beschwerden. Diese unterscheiden sich meist wesentlich von den Beschwerden, die Patienten mit einer schlafbezogenen Bewegungs- oder Atmungsstörung (SBBS, SBAS) berichten, die im Wesentlichen Tagessymptome wie exzessive Tagesschläfrigkeit beklagen. In dieser Studie wurde untersucht, inwieweit sich Schlafarchitektur und Tagessymptomatik von Patienten mit einer CI von der von Patienten mit SBBS und SBAS unterscheiden.

**Patienten und Methoden:** Analysiert wurden 73 Polysomnographien ( $w = 41$ ) von Patienten mit chronischer Schlaffragmentierung ( $> 3$  Monate bestehend). Dabei fanden sich bei 26 Patienten (36%) eine SBBS, bei 16 (22%) zeigte sich eine SBAS und bei 31 (42%) eine CI. Neben den Schlafstadienanteilen wurden die Schlafeffizienz, die Einschlafzeit (SOL), die nächtliche Wachzeit (WASO) und die subjektive Tagesschläfrigkeit (Epworth-Schläfrigkeitsskala, ESS) mittels t-Tests für unabhängige Stichproben in den 3 Gruppen verglichen.

**Ergebnisse:** Unterschiede fanden sich in der SOL, die bei Patienten mit CI im Vergleich zu Patienten mit SBAS signifikant verlängert war ( $p < 0,05$ ). Der Gesamtarousal-Index und die subjektive Tagesschläfrigkeit (ESS) zeigten sich in der Gruppe der Patienten mit CI signifikant erniedrigt ( $p < 0,01$ ) (Abb. 1 | P 54). In den Schlafstadienanteilen fanden sich keine signifikanten Unterschiede, insbesondere der WASO und die Anzahl der Schlafstadienwechsel waren in allen Gruppen vergleichbar. In der Gruppe der CI und der SBAS zeigte sich der Trend eines reduzierten REM-Schlaf-Anteils.

**Schlussfolgerungen:** In dieser Studie fand sich in den untersuchten Gruppen kein Unterschied in den Schlafstadienanteilen. Auch Schlafeffizienz und WASO waren in beiden Gruppen vergleichbar pathologisch verändert. Dies macht verständlich, dass die Behandlung z. B. mittels kognitiver Verhaltenstherapie eine notwendige therapeutische Konsequenz ist.

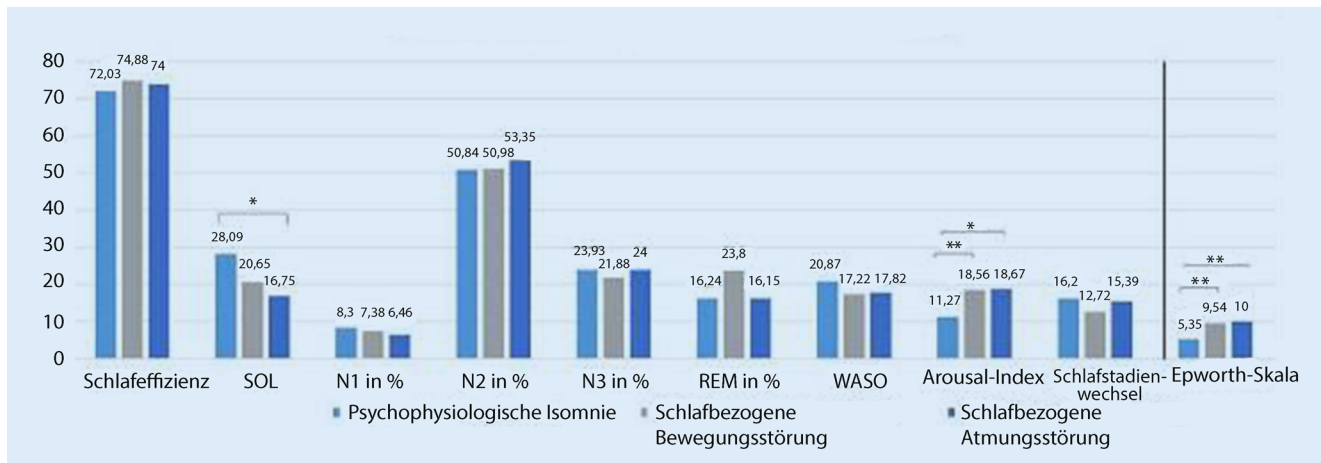


Abb. 1 | P54 ◀ Schlafparameter für die drei untersuchten Patientengruppen

Es ist bereits bekannt, dass nicht nur SBAS oder SBBS zu einer signifikanten Erhöhung des kardiovaskulären Risikos führen, was, belegt durch die vorliegenden Daten, eine schnelle und konsequente Therapie zur Folge haben sollte.

**Schlüsselwörter:** Chronische Insomnie, Schlafanteile, Polysomnographie, schlafbez. Atmungsstörung, schlafbez. Bewegungsstörung

## P 55

### Zusammenhang zwischen Achtsamkeit und subjektiver und objektiver Schlafqualität bei Patienten mit Schlafstörungen

E. Flynn<sup>1</sup>, E. Mack<sup>1</sup>, K. Rost<sup>1</sup>, J. Sturm<sup>1</sup>, M. B. Specht<sup>2\*</sup>, T. Klan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Psychologisches Institut, Abteilung Klinische Psychologie und Psychotherapie, Mainz, Deutschland, <sup>2</sup>Kliniken des MTK GmbH, Interdisziplinäres Zentrum für Schlafmedizin und Heimbeatmung, Hofheim, Deutschland

**Fragestellung:** Achtsamkeitsbasierte Verfahren finden in Deutschland immer häufiger Anwendung. Eine Vielfalt von Studien zeigt dabei, dass achtsamkeitsbasierte Trainings neben anderen Effekten auch zu einer subjektiven Verbesserung des Schlafes, zu einer Verminderung der Erregbarkeit vor dem Einschlafen und zur Verringerung von Einschlafstörungen führen. In dieser Studie wird die Beziehung zwischen dispositioneller Achtsamkeit und subjektiven wie objektiven Maßen der Schlafqualität anhand einer Population mit verschiedenen Schlafstörungen untersucht.

**Patienten und Methoden:** Die Datenerhebung fand bei 160 Personen, während eines dreitägigen stationären Aufenthalts zur Abklärung einer Schlafstörung, in einem Zentrum für Schlafmedizin in Hofheim statt. Objektive Daten zur Schlaflatenz, prozentualer Wachheit nach dem Einschlafen und den Schlafstadien (Stadium 3 & 4, REM-Schlaf) wurden während zwei Nächten mittels EEG erhoben. Zusätzlich wurde die Art der Schlafstörung diagnostiziert. Subjektive Schlafqualität wurde routinemäßig vor den Untersuchungen mit dem Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) und dem Insomnia Severity Index (ISI) erhoben. Die dispositionelle Achtsamkeit wurde mit der Mindful Attention and Awareness Scale (MAAS) gemessen.

**Ergebnisse:** Die Berechnungen ergaben signifikante Korrelationen zwischen Achtsamkeit und subjektiven Maßen von Schlafstörungen (PSQI:  $r = -.345$ ; ISI:  $r = -.395$ ). Zu den objektiven Maßen von Schlafstörungen konnten keine signifikanten Korrelationen ermittelt werden.

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Studie bestätigt den bereits zuvor gefundenen Zusammenhang von Achtsamkeit und subjektiven Parametern der Schlafqualität: Je höher die Achtsamkeit der Teilnehmer ist, desto positiver beschreiben sie den von ihnen erlebten Schlaf. Ein Zusammenhang von Achtsamkeit zu den erhobenen objektiven Parametern des Schlafes sowie zu der Art der Diagnose konnte zum derzeitigen Stand der Untersuchung nicht gefunden werden. Möglicherweise wirkt sich Achtsamkeit

nur auf die subjektive Wahrnehmung und nicht auf objektive Eigenschaften des Schlafes aus. Um dies zu überprüfen, sollten weitere Untersuchungen mit weiteren Stichproben durchgeführt werden.

**Schlüsselwörter:** Achtsamkeit, Insomnie, objektive Schlafqualität, subjektive Schlafqualität, Schlafstörung

## P 56

### Effektivität einer Kurzintervention für Insomnie in Hinblick auf Neurotizismus und Depressivität

B. Möschler<sup>1</sup>, M. B. Specht<sup>2\*</sup>, W. Hiller<sup>1</sup>, S. Volk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Psychologisches Institut, Abteilung Klinische Psychologie und Psychotherapie, Mainz, Deutschland, <sup>2</sup>Kliniken des MTK GmbH, Interdisziplinäres Zentrum für Schlafmedizin und Heimbeatmung, Hofheim, Deutschland

**Fragestellung:** Inadäquate Schlafgewohnheiten, schlafinkompatible Kognitionen und fehlerhafte kognitive Verknüpfungen sind häufig Auslöser und aufrecht erhaltende Faktoren einer Insomnie. Bei der Behandlung der Insomnie sind verhaltenstherapeutische Maßnahmen wirksam und lt. American Academy of Sleep Medicine (AASM) als Mittel der ersten Wahl einzusetzen. Sie setzen allerdings eine gewisse Motivationsfähigkeit und Durchhaltevermögen seitens des Patienten voraus und können sich anfangs als zeit- und für das Gesundheitssystem kostenintensives Verfahren erweisen. Evaluiert wird daher ein zeitökonomisches verhaltenstherapeutisches Interventionsprogramm zur Behandlung der Insomnie. Zusätzlich wird der Behandlungserfolg insbesondere auch in Hinblick auf einen möglichen Einfluss von Neurotizismus oder komorbider Depressivität untersucht.

**Patienten und Methoden:** Mehrere Gruppen von max. 8 Teilnehmern durchliefen vier 60-minütige Sitzungen über einen Zeitraum von sechs Wochen. In diesen wurden ihnen vier grundlegende Schlafregeln zur Stimuluskontrolle und Schlafrestriktion vermittelt, die anschließend in Eigenregie zu Hause durchzuführen waren. Vor der Behandlung wurden mittels Fragebögen und Schlafprotokollen objektive und subjektive Schlafvariablen sowie Persönlichkeitsfaktoren und Depressivitätswerte erfasst. Während der Intervention wurden die Schlafprotokolle weitergeführt und nach Abschluss die subjektiven und objektiven Schlafparameter erneut erhoben. Für die Auswertung objektiver Schlafvariablen, Neurotizismus und Depressivität konnten Daten von 18 Teilnehmern herangezogen werden, für die Auswertung subjektiver Parameter von bis zu 26. Es kamen der Wilcoxon-Test für die Messwiederholungen, der Mann-Whitney- U-Test für den Gruppenvergleich und die Spearman-Korrelation für die Berechnung der Zusammenhänge zum Einsatz.

**Ergebnisse:** Es ergaben sich signifikante Verbesserungen in allen objektiven und subjektiven Schlafparametern. Das Vorhandensein erhöhter Neurotizismuswerte zeigte lediglich bei den Durchschlafstörungen einen



Einfluss auf die Effektivität. Komorbide Depressivität reduzierte die Effektivität der Kurzintervention nicht.

**Schlussfolgerungen:** Die Kurzintervention von Specht, Spaude & Kaluza [1] erweist sich als wirksames verhaltenstherapeutisches Konzept für Menschen mit Insomnie, selbst bei ungünstigen Persönlichkeitsmerkmalen und Depressivität.

**Schlüsselwörter:** Kurzintervention bei Insomnie, Insomnie, Therapie, Neurotizismus, Depression

#### Literatur

1. Specht BM, Spaude E, Kaluza A (2014) Kurzintervention bei Insomnie (KI). Kohlhammer, Stuttgart

#### P 57

##### Insomnie und Angstsensitivität

C. Hohmann<sup>1</sup>, M. B. Specht<sup>2\*</sup>, S. Bongard<sup>1</sup>, S. Volk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Psychologie, Differentielle & Psychologische Diagnostik, Frankfurt a. M., Deutschland, <sup>2</sup>Kliniken des MTK GmbH, Interdisziplinäres Zentrum für Schlafmedizin und Heimbeatmung, Hofheim, Deutschland

**Fragestellung:** Schlaf ist essenziell für unser psychisches und physisches Wohlergehen. Studienergebnisse belegen, dass gestörter Schlaf mit einem erhöhten Risiko für psychische Störungen und organische Erkrankungen, sowie einer verminderten Lebensqualität assoziiert ist. Empirische Befunde zeigen, dass bei Personen mit Insomnie eine hohe Komorbidität mit Angststörungen besteht. Angst stellt ein Hauptsymptom der Insomnie dar. In der wissenschaftlichen Literatur wird Angstsensitivität, die Furcht vor Angstsymptomen und ihrer möglichen negativen Konsequenzen, als Bestandteil und Verstärker von Angst diskutiert. Insomnierer weisen außerdem häufig eine Unterschätzung ihrer subjektiven Schlafqualität im Vergleich zur objektiven apparativ gemessenen Schlafqualität auf. In der vorliegenden Untersuchung wurde ein Vergleich verschiedener Untersuchungsgruppen vorgenommen. Der Vergleich erfolgte hinsichtlich demografischer Daten, subjektiver Schlafqualität, Schlafstörungsschweregrad und Angstsensitivität

**Patienten und Methoden:** Hierfür erfolgte eine Einteilung der Patienten nach Geschlecht und Alter, sowie eine Zuordnung in folgende Untersuchungsgruppen: 1. Patienten mit „subjektiver“ Insomnie, 2. Patienten mit „objektiver“ Insomnie, 3. Patienten mit „subjektiver“ Insomnie eher angstsensitiv und 4. Patienten mit „objektiver“ Insomnie eher angstsensitiv. Zur Erfassung der subjektiven Schlafqualität wurde der PSQI verwendet und zur Feststellung des Insomnieschweregrades wurde der ISI herangezogen. Um die Angstsensitivität zu erfassen kam der Angstsensitivitätsindex (ASI-4) zur Anwendung. Die Zuordnung der Patienten in die Untersuchungsgruppen erfolgte anhand ihrer Summenscores im ASI und PSQI, sowie anhand der Parameter Schlaflatenz und Schlafeffizienz der Polysomnographie. Die Gesamtstichprobe umfasste 149 Patienten des Schlaflabors. Gruppenunterschiede wurden anhand von T-Tests für unabhängige Stichproben und Mann-Whitney-U-Tests analysiert. Zur Untersuchung von Zusammenhängen wurden Korrelationen berechnet und Prädiktoren wurden regressionsanalytisch getestet.

**Ergebnisse:** Für das Alter und das Geschlecht zeigten sich zum Teil signifikante Gruppenunterschiede hinsichtlich der Schlafbeschwerden. Zusammenhänge zwischen den Schlafstörungsfragebogen und Angstsensitivität ließen sich nachweisen. Ebenfalls ließ sich Angstsensitivität als Prädiktor für den Insomnie Schwere Grad und die subjektive Schlafqualität bestätigen.

**Schlussfolgerungen:** Im Rahmen der Diagnostik und Therapie der Insomnie sollte das Merkmal der Angstsensitivität unbedingt Berücksichtigung finden.

**Schlüsselwörter:** Angstsensitivität, Insomnie, Schlafqualität, Alter, Geschlecht

#### P 58

##### Alpträume im Ambulanzsetting – Prävalenzen und komorbide Störungen

M. Zschoche<sup>1\*</sup>, S. Imort<sup>2</sup>, A. A. Schlarb<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universität Bielefeld, AE 7 Klinische Psychologie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Bielefeld, Deutschland, <sup>2</sup>Universität Bielefeld, Psychotherapeutische Hochschulambulanz für Kinder und Jugendliche, Bielefeld, Deutschland

**Fragestellung:** Zu den häufig vorkommenden Phänomenen bei Kindern und Jugendlichen gehören Alpträume. Der Zusammenhang von Alpträumen mit psychischen Störungen, wie beispielsweise Depressionen oder PTBS, wurde bereits in zahlreichen Studien berichtet. Vorliegende Untersuchung hatte das Ziel die Prävalenz von Alpträumen in der Hochschulambulanz für Kinder und Jugendliche zu ermitteln und den Zusammenhang mit anderen psychischen Störungen zu untersuchen.

**Patienten und Methoden:** Insgesamt konnten die Daten von 154 Kindern und Jugendlichen im Alter von 3 bis 18 Jahren und ihren Eltern erhoben werden. Klinische Diagnosen wurden nach ausführlicher interviewbasierter Diagnostik vergeben. Zur Erfassung der Alptrahmhäufigkeit wurden die Angaben aus dem CBCL und bei den Jugendlichen aus dem YSR genutzt. Eine Teilstichprobe füllte zusätzlich schlafspezifische Fragebögen aus, wie beispielsweise den Kinderschlaf-Comic (CSC) und den Children Sleep Habits Questionnaire (CSHQ). Jungdliches Schlafverhalten wurde anhand des SDSC-A und aus elterlicher Perspektive mittels der Sleep Disturbance Scale (SDSC-P) erfasst.

**Ergebnisse:** 35 (22,7 %) der 154 Patienten zeigten subklinische Symptome. Die am häufigsten diagnostizierten Störungen waren Störungen des Sozialverhaltens (15,4 %), Hyperkinetische Störungen (13,2 %), emotionale Störungen des Kindesalters (10,6 %), und sonstige Verhaltens- und emotionale Störungen mit Beginn in Kindheit und Jugend (11,8 %). 2,9 % der Kinder und 3,8 % der Jugendlichen hatten nach Angaben der Eltern häufige Alpträume, wobei 7,7 % der Jugendlichen angaben unter häufigen Alpträumen zu leiden. Für das Kindesalter werden anhand des CSHQ sowie des CSC und für das Jugendalter anhand des SDSC-P sowie des SDSC-A weitere schlafbezogene Ergebnisse vorgestellt.

**Schlussfolgerungen:** Häufige Alpträume scheinen den ersten Ergebnissen nach auch in einer Ambulanz für Kinder und Jugendliche regelmäßig aufzutreten. Da die Angaben der Eltern und Kinder teilweise sehr stark variieren, sollte bei der Diagnostik psychischer Störungen vermehrt auf das Thema Schlafschwierigkeiten geachtet werden und auch die Perspektive des Kindes mit einbezogen werden. Des Weiteren hat das Vorliegen von Insomnien und Alpträumen auch eine direkte Implikation für die psychotherapeutische Behandlungsplanung und -durchführung.

**Schlüsselwörter:** Kinder, Jugendliche, Alpträume, Ambulanz, psychische Störungen

#### P 59

##### Korrelation der Polygraphie- und Polysomnographiebefunde bei Patienten mit kombinierter Insomnie und Rhonchopathie

M. Hanisch<sup>1</sup>, M. Engelbarts<sup>1</sup>, I. Tuin<sup>2</sup>, T. Huppertz<sup>1</sup>, C. Matthias<sup>1</sup>, H. Gouveris<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mainz, HNO-Klinik, Mainz, Deutschland,

<sup>2</sup>Universitätsmedizin Mainz, Klinik für Psychosomatische Medizin, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Aufgrund der Kosten, des zeitlichen Aufwands sowie der variierenden Verfügbarkeit der Polysomnographie (PSG) ist die ambulante Polygraphie (PG) in der Diskussion, für bestimmte Patientengruppen ein hinreichendes Mittel in der Diagnostik atembbezogener Schlafstörungen zu sein. Chronische Insomnie und Rhonchopathie treten häufig im Rahmen einer psychischen Erkrankung auf, sodass oft eine entsprechende Diagnostik durchgeführt wird. Die Aussagekraft der PG in Hinblick auf die PSG bei Patienten mit chronischer Insomnie und Rhonchopathie im Rahmen einer psychischen Erkrankung soll untersucht werden.

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden anthropometrische und klinische sowie PG- und PSG- bezogene Daten



bei 71 schnarchenden Patienten (M 53 Jahre, 64,6% männlich) mit und ohne bekannte psychische Erkrankung analysiert. Zur statistischen Analyse wurde die Pearson-Korrelation verwendet.

**Ergebnisse:** Bei den Patienten mit psychischer Erkrankung zeigte sich eine stärkere Korrelation des Apnoe Hypopnoe-Index (AHI) der PG mit dem Respiratory Disturbance Index (RDI) der PSG-Messung in der 1. und 2. Nacht (1. Nacht  $r=0,8$ , 2. Nacht  $r=0,7$ ,  $p<0,001$ ,  $n=21$ ) im Vergleich zu den Patienten ohne bekannte psychische Erkrankung (1. Nacht  $r=0,5$ ,  $p<0,001$ , 2. Nacht  $r=0,5$ ,  $p=0,001$ ,  $n=50$ ). Ebenso gab es eine stärkere Korrelation des Enttächtigungsindex (1. Nacht  $r=0,8$ , 2. Nacht  $r=0,9$ ,  $p<0,001$ ,  $n=21$ ) im Vergleich zu der Kontrollgruppe (1. Nacht  $r=0,7$ , 2. Nacht  $r=0,6$ ,  $p<0,001$ ,  $n=50$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse lassen vermuten, dass Insomnie-Patienten, bei denen eine psychische Erkrankung vorliegt, aufgrund der sehr starken Korrelation zwischen AHI und RDI sowie des Enttächtigungsindex mehr von einer ausschließlichen PG bei der Diagnostik einer atembezogenen Schlafstörung zu profitieren scheinen als die Vergleichsgruppe.  
**Schlüsselwörter:** Rhonchopathie, Insomnie, Polygraphie, Polysomnographie, Apnoe-Hypopnoe-Index

## P 60

### Auswirkungen von Musik auf Schlafstörungen – eine Meta-Analyse

A. Huang\*, G. Langer

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Medizinische Fakultät Institut für Gesundheits- und Pflegewissenschaft, Halle a. d. S., Deutschland

**Fragestellung:** 1. Wirkt sich Musik unterschiedlich auf primäre und sekundäre Insomnien aus?

2. Wie wird die Auswirkung der Musik von Anwendungsdauer und verschiedenen Diagnosen beeinflusst?

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen dieser Meta-Analyse wurde die Wirkung von Musik auf Insomnien bei Erwachsenen mit der Diagnose or-

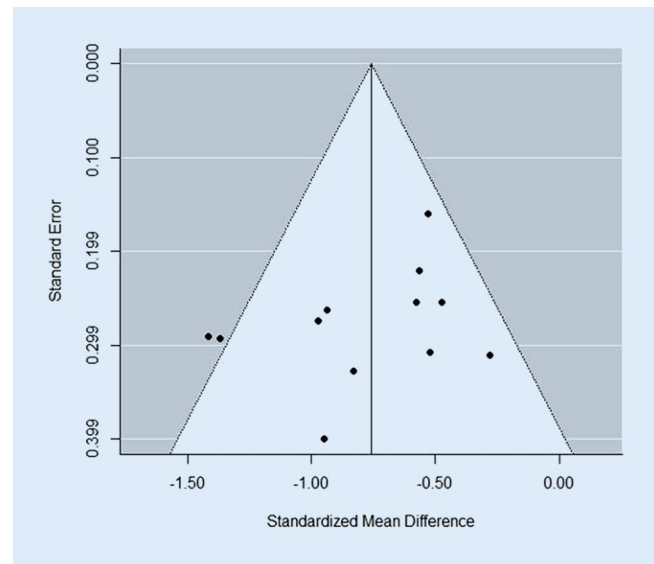


Abb. 1 | P60 ▲

ganischer (ICD-10 G47) oder nichtorganischer Schlafstörungen (ICD 10 F51) untersucht. Die Meta-Analyse wurde nach den Vorgaben der Cochrane Collaboration erstellt, zusätzlich wurden Heterogenitätstests sowie explorativ Subgruppenanalysen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Zwölf Studien mit insgesamt 777 Patienten wurden in die Meta-Analyse eingeschlossen. Die Verbesserung der Schlafqualität zeigte sich deutlich (SMD = -0,79; CI95 % = -1,01 bis -0,58;  $p<0,00001$ ), allerdings trat moderate Heterogenität auf ( $p=0,03$ ;  $I^2=50\%$ ). Daher wurden Subgruppenanalysen durchgeführt: In der Subgruppe primäre Insomnie wur-

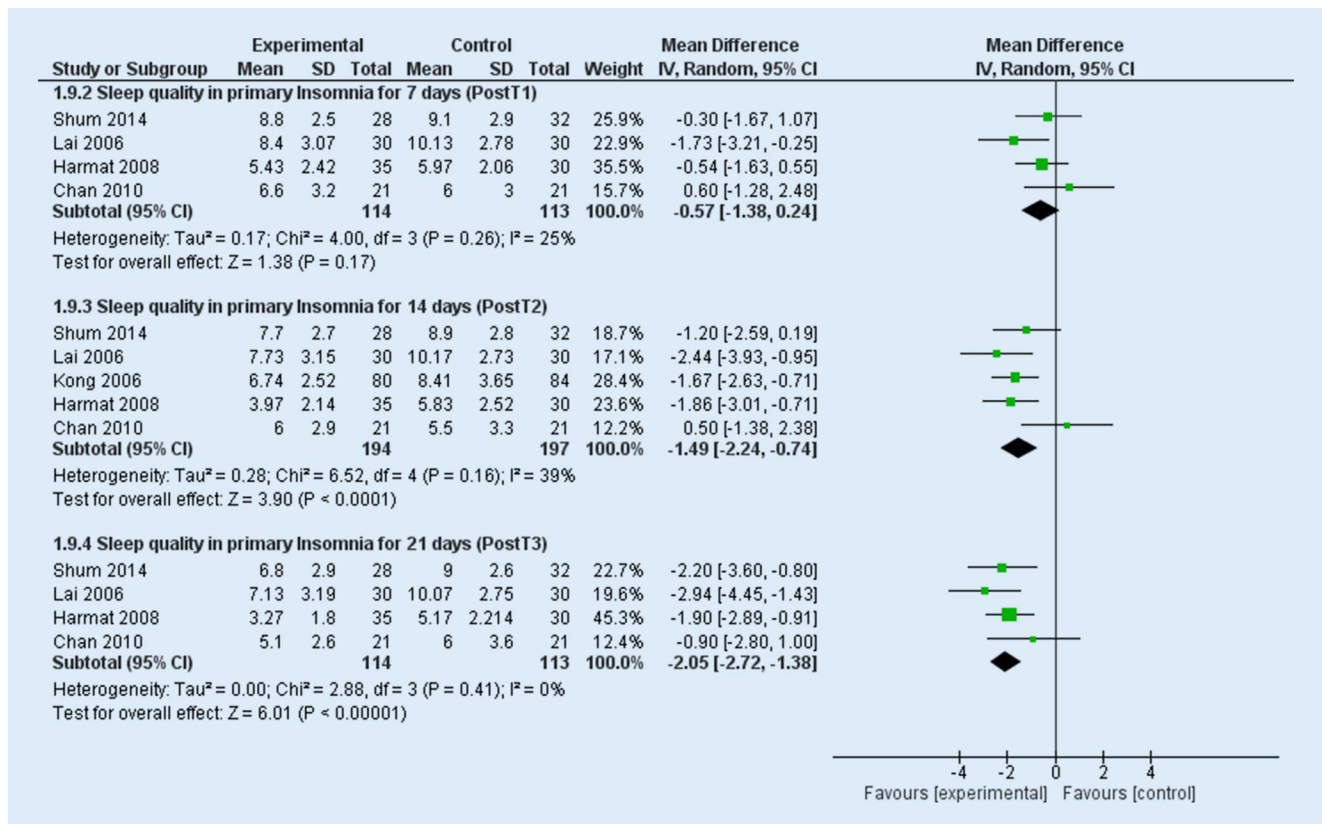


Abb. 2 | P60 ▲

den die Studien nochmals nach Beobachtungszeitraum 14 Tage (Heterogenität  $p=0,16$ ;  $I^2=39\%$ ) und 21 Tage (Heterogenität  $p=0,41$ ;  $I^2=0\%$ ) unterteilt, wobei die Effekte sowohl nach 14 Tagen (SMD 1,49; CI95%  $-2,24$  bis  $-0,74$ ;  $p=0,0001$ ) als auch nach 21 Tagen (SMD  $-2,05$ ; CI95%  $-2,72$  bis  $-1,38$ ;  $p<0,00001$ ) sehr deutlich waren. In der Subgruppe sekundäre Insomnie zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Effekt ( $p<0,00,001$ ) mit geringer Heterogenität ( $p=0,20$ ;  $I^2=31$ ). Ein Publikationsbias lag nicht vor.

**Schlussfolgerungen:** Zur Behandlung primärer Insomnien bei Erwachsenen empfiehlt sich der Einsatz rezeptiver Musik für eine Zeitspanne von mindestens 14 Tagen; auch für den Zeitraum 21 Tage zeigte sich eine Verbesserung durch Musik. Zur Behandlung sekundärer Insomnien empfiehlt sich der Musikeinsatz für mindestens 1–3 Tage bei einem akuten Zustand. Die Gesamtwirkung zeigt eine einheitliche positive Tendenz trotz moderater Heterogenität. Darüber hinaus kommt die Musikintervention bei einer Anwendung von 30–45 Tagen Erwachsenen mit chronischen Schmerzen oder bestimmten Depressionen besonders zugute. Für künftige Studien sollte die Studienqualität der Primärstudien deutlich erhöht werden.

**Schlüsselwörter:** Primäre Insomnie, sekundäre Insomnie, Musik, Schlafqualität, Meta-Analyse

**P 61**

**Cyborg Gesellschaft – Medizin im Angesicht der neuen virtuellen Realität**

J. Huntenburg\*

Stiftung Olbricht, Berlin, Deutschland



Abb. 1 | P61 ▲

**Fragestellung:** Der Menschheit steht eine technologische Revolution bevor dessen genaue Ausmaße sich im Anbetracht der extrem schnellen Entwicklung von Innovations-Schmieden wie Google, zum Teil nur schwer abzuschätzen sind. Der technologische Fortschritt beginnt das menschliche Auffassungsvermögen hinter sich zu lassen; die Leistungsfähigkeit des Gehirns scheint schon längst durch einen Computer chip ersetzbar. Virtuelle Realität: einst eine Vision welche schon bald 360 gradige, hoch auflösende Wirklichkeit sein könnte. Schon jetzt beginnt die Nutzung von VR sich aus dem Unterhaltungssektor auf die Medizin auszubreiten. Von der Behandlung posttraumatischer Belastungsstörungen bis hin zur Behandlung von Hirnschäden hat VR begonnen der Medizin neue Formen der Wahrnehmung zu eröffnen. Doch sind wir bereit für diese neue Art zu sehen? ein Vortrag über die Rolle des Sehens im Zeitalter der VR und warum Kunst der Schlüssel sein könnte.

**Patienten und Methoden:** Durch eine Auswertung der Recherche des Kontextes Virtueller Realität in der Medizin, mit speziellem Fokus auf die Auswirkungen dieser im Bereich visueller Wahrnehmung, eine Diagnose möglicher Problematik aufzustellen und an Hand spezifischer Beispiele in der Kunst zu erläutern.

**Material und Methoden:** Eine Studie veröffentlicht im „Journal of Virtual worlds“ ergab eine recht hohe Anzahl an Publikationen rund um die Virtuelle Realität in der Medizin in Datenbanken wie pubmed, isiknowledge etc, während gleichzeitig der Konsensus entsteht dass der Terminus selbst sich stets verändert. Eine systematische Suche nach Artikeln die Aspekte des Sehens beinhalten ergibt etwa 50 relevante Beiträge. Durch kritische Analyse und Auswertung dieser erwarte ich eine Prognose für die Veränderung visueller Wahrnehmung in Bereichen wie Diagnostik, Psychologie und Chirurgie aufstellung zu können, mit der Hypothese dass der Standard menschlicher Leistungsfähigkeit auf ein Level zusteuert das Technologie allein nicht aufrecht erhalten kann.

**Ergebnisse:** Aus den resultierenden Prognosen, gleich ob positiv oder negativ, werden sich Möglichkeiten einer systematischen Vorbereitung und eine potentiell kreativere Anwendung der VR in der Medizin ergeben wobei auch die Wichtigkeit einer genauen Analyse solcher Wahrnehmung hervor gehoben wird.

**Schlussfolgerungen:** So ist es am Ende klar dass die Technik uns immer neue Möglichkeiten der Wahrnehmung ermöglichen und alte Sichtweisen herausfordern wird, und doch sollten wir niemals die Wichtigkeit des tatsächlichen Sehens in einer schon sehr nahen Zukunft unterschätzen.

**Schlüsselwörter:** Virtuelle Realität, visuelle Wahrnehmung, Psychologie, Chirurgie, Kunst

# Autorenverzeichnis

- A**
- Achermann, P. 109, P 46  
Acker, J. 94  
Adam, S. 88  
Adamczyk, M. 102, 103  
Aeschbach, D. 54, 111  
Aigner, C. KV 25  
Alliger-Horn, C. 127  
Altmann, U. KV 18  
Anderer, P. P 30  
Anduleit, N. 46  
Angerer, F. P 22  
Appel, K. 17  
Arens, P. KV 23  
Armentani, E. 114  
Arzt, M. 5, 13, KV 28  
Aßmus, L. P 52, KV 3
- B**
- Bacher, M. 43  
Badel, L. KV 17  
Baglioni, C. KV 10  
Bähr, R. 133  
Baier, C. P 44  
Baier, C. 66  
Baldus, S. KV 26  
Baroldi, P. P 01  
Baron, S. P 20  
Bassetti, C. L. 114, KV 11, P 08, P 10  
Bauer, A. 111  
Bauer, J. KV 30, P 22  
Bauer, M. KV 4  
Baving, L. 28, 64  
Bayer, S. P 44  
Becker, A. P 40  
Becker, V. P 38, P 39  
Beckers, G. 19  
Béguin, M. P 10  
Benjamins, J. S. 78  
Benz, A. P 24  
Berger, C. P 04  
Berger, S. 47  
Berief, D. 148  
Bernasconi, C. KV 11  
Besa, V. KV 25  
Betz, M. 26  
Bewig, B. 7  
Birk, R. KV 33  
Biro, C. 142  
Bitter, T. 71, KV 29  
Blau, A. 52, KV 23, P 47  
Blechert, J. P 12  
Bliesen, N. P 13  
Blischke, K. KV 8  
Bloching, M. 135  
Blümlein, U. 134  
Böck, M. P 31  
Boentert, M. P 07, P 48  
Böger, A. 3  
Böhning, W. P 21
- Bommersbach, P. P 38, P 39  
Bongard, S. P 57  
Bonnemeier, H. 8  
Bosse-Henck, A. 122  
Brand, S. 100  
Brandt, M. 75, P 32  
Brato, S. 67  
Breuer, S. KV 20  
Breuing, J. P 13  
Breunig, C. 135  
Briese, E. P 21  
Brill, A.-K. KV 11  
Brock, N. 89  
Brockmann, P. 147  
Brueni, L. G. P 40  
Buchenau, W. 43  
Bueno-Lopez, A. KV 7  
Bulian, M. 90  
Burkhardt, R. 113, KV 5  
Bursztyn, M. 121
- C**
- Cabanel, N. KV 14, KV 16  
P 03, P 33  
Cassel, W. 26, KV 9  
Castrogiovanni, A. KV 26  
Castrucci, M. P 31  
Cereda, C. KV 11  
Chan, O. KV 25  
Cheilari, S. KV 24  
Claßen, M. 27, 89, P 35  
Cohrs, S. 82  
Crivelli, F. 34, P 46  
Crönlein, T. 80  
Cruz, S. 23  
Czeisler, C. A. 4
- D**
- Danker-Hopfe, H. 95, 110, 124, 125, 126, KV 7,  
P 09, P 45  
Dekker, K. 78  
Dell’Omo, G. 23  
Dellweg, D. KV 27  
Dickhaus, H. 44  
Diecker, B. 142  
Diel, P. P 44  
Dietz, M. KV 33  
Dimitriadis, Z. 71  
Dirks, C. P 54  
Dittrich, K. P 31  
Docker, S. P 17  
Doerr, J. M. KV 2  
Dohrn, W. 46, P 17  
Domanski, U. 48  
Dommerich, S. KV 23  
Dorffner, G. P 30  
Dorn, H. 95, 110, KV 7, P 09  
Dorudian, M. P 05
- dos Santos  
Guerreiro Joao, A. KV 20  
Drews, H. 66  
Dück, A. P 04  
Ducrest, A.-L. 21  
Dworak, M. P 44
- E**
- Eckert, A. 135  
Edenharter, G. 47  
Eggert, T. 95, 110, KV 7, P 09  
Ehlen, E. P 06  
Eikermann, M. 86  
Eisenacher, S. 65  
Eller, W. 65  
Elmenhorst, D. 111  
Elmenhorst, E.-M. 29, 111  
Engelbarts, M. P 59  
Englisch, S. 65  
Erlacher, D. 16  
Erler, T. 134  
Espeland, A. L. KV 24  
Ewert, R. 49  
Eyth, C. P 17
- F**
- Faber, J. 91, P 38, P 39  
Fabig, V. 70, 97, KV 3, P 47, P 52  
Falke, J. P 19  
Fanfulla, F. KV 11  
Feige, B. 78, KV 10  
Fettweis, G. 1  
Ficker, J. 94  
Fietze, I. 11, 45, 49, 70, 97, 142, KV 3,  
KV 23, P 01, P 29, P 47, P 52  
Fischer, D. P 11  
Fischer, C. P 29  
Fischer, P. 31  
Flach, M. 119  
Flade, M. P 05  
Flikweert, O. KV 24  
Flynn, E. P 55  
Fockenberg, S. KV 14, P 33  
Fox, H. 71, KV 29  
Franke, K.-J. 48  
Friedrich, A. 27  
Friedrich, J. 44  
Fritz, T. KV 26  
Frohnhofen, H. KV 15  
Fthenakis, P. 47
- G**
- Gais, S. 129  
Galetke, W. 51, 137  
Galland, N. KV 12  
Garcia, C. 49, 97, P 47  
Garn, H. P 31  
Garthe, A. P 32

Gauger, F. P 27  
 Gehring, J. 68  
 Geisler, P. 115, 152  
 Geisler, S. P 44  
 Geiß, L. 88, 94  
 Geldmacher, J. 67  
 Gfüllner, F. KV 28  
 Gillman, M.W. KV 1  
 Giovannini, A. KV 24  
 Glos, M. 49, 70, 97, 142, KV 3, P 28, P 29, P 47  
 Göder, R. 28, 66  
 Gogol, M. 108  
 Golz, M. 60  
 Götze, J. 67  
 Gouveris, H. KV 12, P 15, P 59  
 Gramel, A. P 18  
 Gräßer, F. 32  
 Grimm, T. P 24  
 Groß, V. 31, P 49  
 Grossegger, D. P 31  
 Gruenberger, L.M. P 12  
 Gulewitsch, M.D. 143  
 Guntinas-Lichius, O. KV 18

**H**

Haag, A. KV 16, P 03, P 33  
 Haarmann, C. 28  
 Haas, D. 149, KV 33  
 Haberl, R. 68  
 Haensch, C.-A. 74  
 Haferkamp, J.H. P 22  
 Hajak, G. 30  
 Halbach, M. KV 26  
 Hanakam, F. P 11  
 Hanisch, M. P 59  
 Hansen, M.-L. 110, P 09, P 45  
 Häßler, F. P 04  
 Hatzinger, M. 100  
 Hauschild, P. P 30  
 Hegerl, U. 59, 113, KV 5, KV 6, P 34  
 Heidbreder, A. 35, P 07, P 54  
 Heider, K. KV 28  
 Heilmann-Etzbach, Y. 156  
 Hein, H. 45, 56, 98, P 23  
 Hein, J. KV 3, P 52  
 Heiser, C. 47, 72, KV 31, P 16  
 Hennecke, E. 111  
 Henry, I. 21  
 Hensch, T. 59, 113, KV 5  
 Herbstreit, F. 84  
 Hermann, D. 104  
 Herold, J. 94  
 Herold, T. 30  
 Hertenstein, E. KV 10  
 Herzog, M. 139  
 Heyse, D. KV 27  
 Hidalgo, H. P 11  
 Hildebrandt, O. P 49  
 Hiller, W. P 56  
 Hinz, A. 122  
 Hofauer, B. 72, KV 31  
 Hohenhorst, W. 47  
 Höhle, L. P 49  
 Hohmann, C. P 57  
 Holfert, J. P 14

Holsboer-Trachsler, E. 100  
 Höpner, U. P 53  
 Horn, K. 113  
 Horstkotte, D. 71, KV 29  
 Horvath, T. KV 11  
 Huang, A. P 60  
 Huang, J. KV 5  
 Huang, R.-C. P 40  
 Hübner, G. P 20  
 Huntenburg, J. P 61  
 Huppertz, T. P 59  
 Hussong, H. 157

**I**

Ihmsen, H. 85  
 Imort, S. P 58  
 Ipsiroglu, O. 41, P 31  
 Iro, H. P 22  
 Isensee, C. P 40  
 Isik, S. 28  
 Ivanov, P.C. 2

**J**

Jacobsen, C. P 19  
 Jafarpour, A. P 07, P 48  
 Jany, B. P 20  
 Jawinski, P. 59, 113, KV 5  
 Jöckel, K.-H. KV 3  
 Johann, A.F. 81, KV 10

**K**

Kaczmarek, M. KV 18  
 Kalak, N. 100  
 Kallweit, U. 114, 116, P 10, P 11  
 Kamler, M. KV 25  
 Kamm, C. P 10  
 Kaplan, E.R. KV 1  
 Katus, H. 44  
 Kaufer, K. P 06  
 Keck, M.E. 103  
 Keller-Stanislawski, B. 115  
 Kelmanson, I. 25  
 Kemethofer, M. KV 21, KV 22, P 31  
 Kempnaers, B. 22  
 Kempermann, G. P 32  
 Kerl, J. KV 27  
 Kerzel, S. 144  
 Khatami, R. 69, 114, KV 17  
 Kietzmann, I. KV 26  
 Kirsten, H. 113, KV 5  
 Klan, T. P 55  
 Klaus, K. KV 2  
 Kleibrink, B. KV 25  
 Kleymann, J. P 14  
 Klösch, G. KV 21, KV 22, P 30, P 31  
 Klump, C. P 51  
 Knopp, A. 140  
 Knorre, S. P 47  
 Koch, K. 85  
 Köhler, U. 26, 31, KV 9, P 49  
 Kohn, B. P 31  
 Kolb, L. KV 28  
 Kollek, J. P 45

Kolokowski, T. KV 27  
 Körber, W. P 05  
 Kornhuber, J. 85  
 Koschel, D. P 14  
 Kotterba, S. 107, 133  
 Kowalski, J.T. 124, 125, 126  
 Kraemer, J.F. 33  
 Krajewski, J. 61  
 Kräuchi, K. KV 3, P 52  
 Krause, H. 33  
 Krauss, P. 112  
 Krefting, D. KV 20  
 Krewer, C. KV 8  
 Kronbichler, M. P 12  
 Krönig, J. 31, P 49  
 Kubelt, F. P 02  
 Kuchler, G. 68, 45, KV 19  
 Kundermann, B. KV 14, KV 16, P 03, P 33  
 Kurth, T. 83

**L**

Laharnar, N. 49, 70  
 Lang, S. P 17  
 Langer, G. P 60  
 Latorre, D. 114, P 10  
 Lehnerdt, G. P 13  
 Lerzer, C. KV 28  
 Lesku, J.A. 20  
 Leucuta, D. KV 13  
 Leugering, J. 17  
 Lewerenz, T. 31  
 Licamele, L. P 01  
 Lichtenberger, C. KV 9  
 Liedlgruber, M. P 12  
 Linnebank, M. P 11  
 Linnemann, A. KV 2  
 Linz, A. 43  
 Lipp, H.-P. 23  
 Lockley, S.W. P 01  
 Loeffler, M. 113  
 Ludka, O. 142  
 Ludwig, A. P 50  
 Lüthi, A. 62

**M**

Maass, B. 158  
 Mack, E. P 55  
 Maier, C. 44  
 Malberg, H. 32  
 Malfertheiner, M. KV 28  
 Manconi, M. 114, KV 11  
 Mandl, M. P 31  
 Mandrakas, N. P 13, P 43  
 Manhart, A.-K. 143, P 41, P 42  
 Martinez, M. P 24  
 Mathis, A. P 08  
 Mathis, J. P 08  
 Matlak, M. KV 24  
 Matthias, C. P 15, P 59  
 Mauche, N. KV 5  
 Maurer, J.T. 12, 99  
 Mayer, G. 9, 115  
 Meinel, A. P 26  
 Meyer, A. P 17



Meyer, J. P 26  
Meyer, T. P 40  
Meyer-Lindenberg, A. 65  
Miano, S. KV 11  
Middleton, B. 55  
Mikoteit, T. 100, 101, 102  
Mir, S. P 11  
Möddel, G. 36  
Moens, S. 78  
Mohr, J. P 51  
Mölle, M. 63  
Möllenberg, M. KV 27  
Mollenhauer, B. KV 13, P 36, P 37  
Möschler, B. P 56  
Moser, D. KV 21, KV 22  
Mühleck, J. KV 18  
Müller, L. 103  
Müller, M. J. KV 14, KV 16, P 03, P 33  
Müller-Hagedorn, S. 43  
Muntean, M. L. KV 13, P 36  
Muto, V. P 12

## N

Nater, U. M. KV 2  
Niklewski, G. 88, 94, 155  
Nilius, G. 48, 50, 136  
Nissen, C. KV 10  
Nobili, L. KV 11  
Nopper, I. M. KV 8  
Nussbeck, F. 89

## O

Oberle, D. 115  
Obst, A. 49  
Oertel, W. 75, KV 12  
Oldenburg, O. 6, 71, KV 29  
Olschinski, C. KV 16, P 03  
Omlin, X. P 46  
Orth, M. 11  
Oschmann, L. F. M. KV 24  
Ott, S. R. KV 11  
Özdemir, B. 71

## P

Paditz, E. 42, KV 4  
Pavel, J. 115  
Pawlowski, M. A. 101, 102, 103  
Pennell, C. P 40  
Penzel, T. 33, 45, 49, 70, 97, 142, KV 3, KV 20, KV 23, P 29, P 47, P 52  
Peter, A. 110, P 09, P 45  
Peter, L. 88, 155  
Pietrowsky, R. 15, 131  
Pillmann, F. 121, 123  
Pilz, C. KV 23  
Pipa, G. 17  
Pirsig, W. 24  
Platzbeck, M. 97  
Poets, C. 43  
Pollmächer, T. 92  
Polymeropoulos, M. H. P 01  
Poole, C. 121

Popp, R. 58, 106  
Pötzka, S. 70  
Prehn-Kristensen, A. 28, 64, 66  
Preißler, L. 26  
Pribernow, R. 93  
Puelacher, C. KV 24

## Q

Quante, M. KV 1  
Quast, C. H. P 05  
Quente, J. 85

## R

Raissi, A. 103  
Ramm, M. P 07, P 48  
Randerath, W. J. 10, 46, 53, KV 26, P 17  
Rasch, B. P 26  
Raschke, F. 105  
Rashid, D. KV 14  
Rattenborg, N. C. 19, 20, 21, 23  
Rausch, F. 65  
Redline, S. KV 1  
Reichel, K. 142  
Reimer, U. 69  
Reis, O. P 04  
Reisinger, D. P 30  
Renelt, M. 97, 142  
Richter, D. KV 3  
Richter, K. 46  
Richter, K. 88, 94, 155  
Richter-Schmidinger, T. 85  
Riedl, M. 33  
Riemann, D. 78, 130, KV 10  
Riener, R. 34, P 46  
Rifas-Shiman, S. L. KV 1  
Rodenbeck, A. P 05  
Roenneberg, T. 57  
Rogalla, M. P 34  
Rohlfing, B. P 18  
Rohrer, T. 39  
Rost, K. P 55  
Roth, C. P 20  
Rothenberger, A. P 40  
Röttger, S. 124  
Roulin, A. 21  
Rübesam, S. P 12  
Rueschman, M. KV 1  
Runions, K. P 40  
Rupprecht, S. 77, 118

## S

Sailer, H. F. P 19  
Sallusto, F. 114, P 10  
Sander, C. 59, 113, 120, KV 5, P 34  
Sander, T. P 28  
Saßmannshausen, C. KV 9  
Sauter, C. 95, 110, 124, 125, 126, P 09, P 045  
Schabus, M. P 12  
Schäfer, T. 48, P 11  
Schalkwijk, F. 78  
Scharfe, S. P 50  
Scherer, M. KV 25

Schilling, A. 112  
Schilling, C. 65, 151  
Schläläke, M. E. P 11  
Schlaier, N. P 15  
Schlarb, A. A. 27, 40, 89, 91, 132, 143, 145, P 35, P 38, P 39, P 41, P 42, P 58  
Schlieper, J. KV 32  
Schlipf, M. 65  
Schlitzer, J. KV 15  
Schmid, B. 153  
Schmidt, A. 159  
Schmidt, F. 59  
Schmitt, W. P 08  
Schneider, B. 146, 154  
Schnell, M. 98, P 23  
Schnell, P. 98, P 23  
Schöbel, C. 97, 150, KV 23  
Scholz, M. 113, KV 5  
Schredl, M. 14, 65  
Schreier, D. R. P 08  
Schreiner, T. P 26  
Schrempf, W. 76  
Schrettl, L. M. KV 24  
Schröder, M. 48  
Schulze, H. 112  
Schupp, J. KV 3  
Schüttler, J. 85  
Schwabedal, J. 79, P 25, P 32  
Schwander-Tödt, M. P 04  
Scriba, M. F. 21  
Seidel, S. KV 21, KV 22, P 31  
Seiler, A. KV 11  
Sippel, D. P 32  
Sixel-Döring, F. KV 13, P 36, P 37  
Skoluda, N. KV 2  
Snyder, J. C. P 25  
Sohrabi, K. 31, P 49  
Sommer, U. 96, KV 33  
Sommermeyer, D. 70  
Sommerwerck, U. KV 25  
Spada, J. 59, 113, KV 5  
Specht, M. B. P 06, P 55, P 56, P 57  
Speier, C. KV 14  
Spiegelhalder, K. 37, 78, 81, KV 10  
Spietzack, S. 65  
Spoormaker, V. 101, P 12  
Stang, A. 121, KV 3  
Stade, G. 140  
Stefanic, A. P 31  
Steffen, A. P 16  
Steiger, A. 101, 102, 103  
Stein, M. 124, 125  
Steinbrecher-Hocke, I. P 38, P 39  
Stepansky, R. P 31  
Steven, D. KV 26  
Stewart, R. P 40  
Stiefelhagen, R. P 24  
Stolz, S. 134  
Storch, A. P 32  
Strahler, J. KV 2  
Strauß, B. KV 18  
Stubbe, B. 49  
Stuck, B. A. 138, P 17  
Sturm, J. P 55  
Surges, R. 38

Surova, G. KV 5, KV 6  
Sutharsan, S. P 18

### T

Talamini, L. M. 78  
Tangermann, M. P 26  
Taveras, E. M. KV 1  
Terjung, S. 67, KV 25, P 18  
Teschler, H. 67, KV 25, P 18  
Thaler, J. 69  
Thiel, K. 148  
Thimel, K. 68  
Thomas, L. KV 9  
Thome, J. P 04  
Tietze, A. 48  
Tisdale, R. K. 20, 23  
Trahms, L. P 28  
Traxdorf, M. 112, KV 30, P 22  
Tremel, M. 46, KV 26  
Trenkwalder, C. KV 13, P 36, P 37  
Trettlein, E. KV 30, P 22  
Triller, A. P 11  
Trojan, J. 90  
Trumpf, A. 32  
Tuin, I. P 59  
Tzimas, E. 46  
Tziridis, K. 112, KV 30

### U

Ulke, C. 59, 113, KV 5, KV 6  
Ulmer, T. 69  
Umarova, R. KV 10  
Urschitz, M. 43

### V

van der Meij, J. 19  
van der Sluis, S. 78  
Van Der Werf, Y. D. 78  
van Meijel, P. KV 24  
van Sluijs, R. P 46  
Van Someren, E. J. W. 78  
Veauthier, C. KV 19, P 28  
Veitz, S. 69, KV 17  
Verse, T. 87  
Voirin, B. 23  
Volk, G. F. KV 18  
Volk, S. P 06, P 56, P 57  
Vollbrecht, H.-J. 69  
Voss, U. 18  
Vyssotski, A. L. 20, 21, 23

### W

Wagner, K. 47  
Wagner, S. 85  
Walek, J. P 09  
Walker, M. 78  
Wallis, L. KV 21, KV 22  
Walther, A. 85  
Walther, B. W. 117  
Wang, B. P 40  
Wang, R. KV 1  
Wang, Y. KV 25, P 18

Wassing, R. 78  
Weeß, H.-G. 90, 93, 128, 160  
Wegener, A. P 37  
Weinhold, S. 66  
Weinreich, G. 67, KV 25, P 18  
Weirich, S. P 04  
Weißflog, A. 31, P 49  
Wellensiek, S. 148  
Weller, B. 97  
Weng, J. KV 1  
Wenske, B. P 02  
Wenzel, A. KV 33  
Wenzel, G. KV 27  
Wernhart, S. KV 27  
Werther, S. P 18  
Wesely, M. 68  
Wesemann, U. 126  
Wessel, N. 33, 142  
Wessolleck, E. P 17  
Wewer, G. P 47  
Wiesmeyr, C. P 31  
Wiesner, C. D. 28, 64, 66  
Wikelski, M. 23  
Wilhelm, F. H. P 12  
Wilms, N. P 43  
Winnebeck, E. 56  
Winter, Y. KV 12, P 15  
Wirkner, K. 113  
Wirtz, H. 122  
Woehrle, H. P 47  
Wohlfarth, K. P 02  
Wong, J. P 40  
Worrack, S. KV 18

### X

Xiao, D. P 01

### Y

Young, P. 73, KV 11, P 07, P 48, P 54

### Z

Zaunseeder, S. 32  
Zeitlhofer, J. KV 21, KV 22, P 30  
Zeitzer, J. M. P 01  
Zepf, F. D. P 40  
Zhang, Z. 69, KV 17  
Zimmermann, J. P 36, P 37  
Zimmermann, P. 126  
Zimmermann, S. 49, 70  
Zink, M. 65  
Zinkhan, M. 121, KV 3  
Zschoche, M. 132, P 58

**Verlag:** Springer Medizin Verlag, Tiergartenstraße 17, 69121 Heidelberg, Tel. +49 6221/487-0, www.springer.com

**Geschäftsführer:** Derk Haank, Martin Mos, Petrus W. J. Hendriks

**Director Journals & ePublishing:** Dr. Paul Herrmann (v. i. S. d. P.)

**Head of Journals & ePublishing 2:** Dr. Jürgen Meyer zu Tittingdorf

**Director Editorial Processes:** Dr. Frank Sommerauer

**Head of Educational Publishing:** Martina Siedler

**Managing Editor:** „Somnologie“: Susanne Denskus, Tel. -8819, Fax -68819, susanne.denskus@springer.com

**Project Coordinator:** Isabell Schneider, Tel. -8202, isabell.schneider@springer.com

**Anzeigen:** Jens Dessin (Leitung Sales & Advertising);

Sabine Weidner (Anzeigenleitung, verantwortlich), Sabine.Weidner@springer.com, Springer Medizin GmbH, Tiergartenstraße 17, 69121 Heidelberg, Tel. +49(6221)4878106, www.mediataten.springermedizin.de

Imke Ridder, verlagsservice@imke-ridder.de, Imke Ridder Verlagsservice e. K., Marketing und Kommunikation, Bannzeilweg 6, 86943 Thaining, Germany, Tel. +49 8194 207735, Fax +49 8194 207736

**Druck:** Ten Brink BV, Eekhorstweg 1, 7942 Meppel, Printed in the Netherlands

**Erscheinungsweise:** vierteljährlich

**Papierausgabe:** ISSN 1432-9123, gedruckt auf säurefreiem Papier.

**Elektr. Ausgabe:** ISSN 1439-054X

Die elektronische Version finden Sie unter www.somnologie.springer.de.

**Eigentümerin:** Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin

**Copyright:** © Springer Medizin GmbH, Berlin, Heidelberg 2016.

Die Springer Medizin GmbH ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Nature.

Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Für die in dieser Zeitschrift als Sonderteil enthaltenen Mitteilungen der DGSM sind die Springer Medizin Verlag GmbH und die oben angegebenen Personen nicht verantwortlich. Die diesbezüglichen Verantwortlichkeiten ergeben sich aus dem gesonderten Impressum in den Mitteilungen der DGSM.

**Bezugspreise: Preis für persönliche Abonnenten inkl. Online-Basis-Lizenz 2016:** (4 Hefte) EUR 192,18 (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt.) zzgl. Versandkosten (Deutschland: EUR 20,-, Ausland: EUR 28,-).

**Einzelheftpreis 2016:** EUR 57,- (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt.) zzgl. Versandkosten.

**Für Studierende und für Ärzte in der Facharztausbildung** ermäßigt sich 2016 der Bezugspreis auf jährlich EUR 115,31 (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt., Nachweis über Studium/Ausbildung erforderlich) zzgl. Versandkosten (Deutschland: EUR 20,-, Ausland: EUR 28,-).

**Institutspreis inkl. Online-Basis-Lizenz 2016:** (4 Hefte) EUR 483,65 (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt.) zzgl. Versandkosten (Deutschland: EUR 20,-, Ausland: EUR 28,-). Der Bezugspreis ist im Voraus zu zahlen. Das Abonnement kann bis 30 Tage vor Ende des Bezugszeitraums gekündigt werden.

## Kontakt

**Haben Sie Fragen, Anmerkungen, Lob oder Kritik?**

**So erreichen Sie den Verlag:**

**Fragen zum Abonnement/Adressänderungen/Online-Zugang**

Springer Customer Service Center GmbH

Tiergartenstraße 15, 69121 Heidelberg

Tel.: +49 (0)6221/345-4303, Fax: +49 (0)6221/345-4229,

Montag bis Freitag, 8.00 Uhr bis 18.00 Uhr

E-Mail: Leserservice@springer.com

**Wichtiger Hinweis:** Zeitschriften werden nicht automatisch im Rahmen eines Nachsendeantrags berücksichtigt. Bitte informieren Sie unseren Kundenservice daher frühzeitig über Adressänderungen.

**Verlagsredaktion Springer Medizin:**

Susanne Denskus

Springer Medizin Verlag, Tiergartenstraße 17, 69121 Heidelberg,

Tel.: +49 (0)6221/487-8819 E-Mail: susanne.denskus@springer.com



Foto: Jorge Figueiredo, fotolia.com

**Allgemeiner Hinweis zur gesetzlichen Mehrwertsteuer:** Gedruckte Zeitschriften unterliegen grundsätzlich dem ermäßigten Steuersatz von 7%, digitale Produkte (wie z. B. die Online-Version einer Zeitschrift) hingegen dem allgemeinen Steuersatz von 19%. Die detaillierte Aufteilung der einzelnen Mehrwertsteuer-Beträge entnehmen Sie bitte Ihrer Rechnung.

**Bestellungen oder Rückfragen** nimmt jede Buchhandlung oder der Verlag entgegen. **Springer Customer Service Center GmbH**, Tiergartenstraße 15, 69121 Heidelberg, Tel. +49 6221/345-4303, Fax -4229, Leserservice@springer.com (Mo.–Fr. 8.00 Uhr bis 18.00 Uhr)

**Autoren** können unter bestimmten Voraussetzungen an der Ausschüttung der Bibliotheks- und Fotokopierantiemen teilnehmen. Einzelheiten bei VG WORT, Abt. Wissenschaft, Goethestraße 49, 80336 München.

**Angaben über Dosierungsanweisungen** und Applikationsformen sind anhand anderer Literaturstellen oder der Packungsbeilage auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Der Verlag übernimmt keine Gewähr.

## Zielsetzung der Zeitschrift

Auf der Basis von aktuellen, klinisch relevanten Forschungsergebnissen befasst sich die *Somnologie* mit der Ätiologie, Pathophysiologie, Differentialdiagnostik und Therapie der verschiedenen Schlafstörungen.

Eine wissenschaftlich hochqualifizierte Analyse der Ätiologie, Pathophysiologie, Epidemiologie, Diagnose und Therapie verschiedener Schlafstörungen erfordert die Kooperation einer Vielzahl von medizinischen Fachdisziplinen. Durch die Zusammenarbeit von Vertretern aus den Bereichen der Epidemiologie, Humangenetik, HNO, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Innere Medizin, Pneumologie, Kardiologie, Gastroenterologie, Neurologie, Neurophysiologie, Physiologie, Psychologie, Pädiatrie und Pharmakologie erfüllt die *Somnologie* die multidisziplinären Anforderungen der Schlafforschung und Schlafmedizin. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auch auf methodischen Neuerungen der Biomedizinischen Technik. Neben experimentellen oder klinischen Originalarbeiten und Übersichtsarbeiten werden Empfehlungen, Positionspapiere und Leitlinien der DGSM publiziert. Regelmäßig erscheinende Schwerpunktthemen und die Einrichtung einer CME-Rubrik in der *Somnologie* erfüllen den Aus- und Weiterbildungsanspruch dieser Zeitschrift und der beteiligten Fachgesellschaften.

Auf eine ausgewogene Kombination von wissenschaftlichen Inhalten und praxisnahen Inhalten, die der Aus- und Weiterbildung dienen, wird bei der Zusammenstellung der einzelnen Ausgaben Wert gelegt.

### Review

Alle Artikel der Zeitschrift *Somnologie* unterliegen einem Reviewprozess.

### Erklärung von Helsinki

Alle eingereichten Manuskripte, die Ergebnisse von Studien an Probanden oder Patienten enthalten, müssen den ethischen Standards der Erklärung von Helsinki entsprechen.

### Abstract publiziert in/Indiziert in:

EMBASE/Excerpta Medica, PASCAL, SCOPUS, VINITY – Russian Academy of Science

## Aims & Scope

Based on current, clinically relevant research results, the journal *Somnologie* focuses on the etiology, pathophysiology, differential diagnostics and treatment of various sleep disorders. A scientific, comprehensive analysis of the various causes of sleep disorders requires the cooperation of several branches of medicine. Through the collaboration of specialists in the areas of epidemiology, human genetics, ENT, OMF, internal medicine, pneumology, cardiology, gastroenterology, neurology, neurophysiology, physiology, psychology, pediatrics, and pharmacology, *Somnologie* fulfills the multidisciplinary requirements of sleep research and sleep medicine. Special attention is paid to methodological innovations of biomedical engineering.

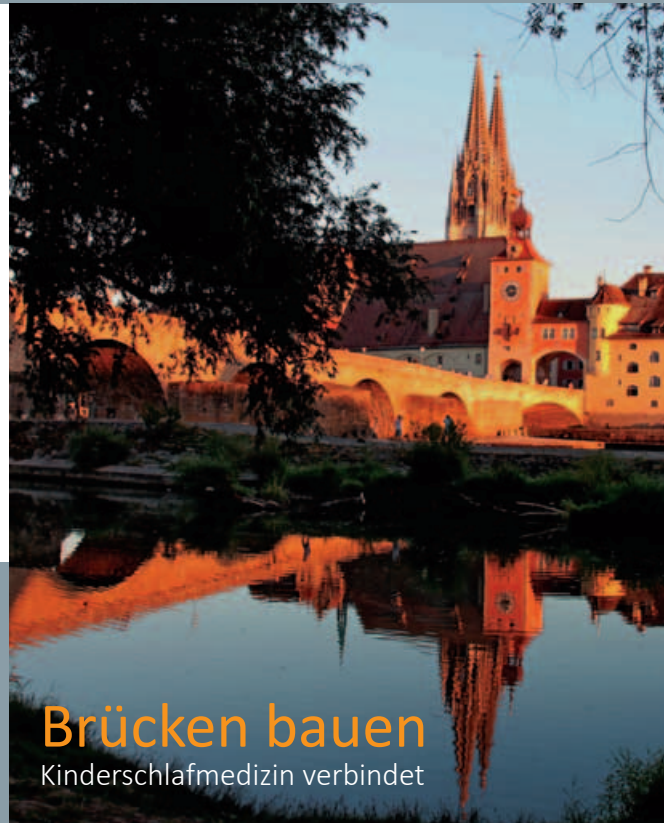
In addition to experimental and original clinical articles, reviews, case reports, recommendations and guidelines of the DGSM are published. Focus issues and and CME-articles fulfill the continuing education requirements of this journal and the involved professional societies. A balanced combination of scientific content and articles fostering education in sleep medicine is provided in each single issue of *Somnologie*.



# FRÜHJAHRSTAGUNG

AG Pädiatrie der  
Deutschen Gesellschaft  
für Schlafforschung und  
Schlafmedizin e. V.

10.–12. März 2017  
**REGENSBURG**



**Brücken bauen**  
Kinderschlafmedizin verbindet



conventus  
CONGRESSMANAGEMENT



25. Jahrestagung  
Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung  
und Schlafmedizin e. V.

9.–11. November  
**2017**

# Münster

**SCHLAF BEWEGT!**

Jetzt möcht' ich schlafen, schlafen gleich,  
Entschlafen unterm Mondeshauch,  
Umspielt vom flüsternden Gezweig

Zitat aus „Durchwachte Nacht“ von  
Annette von Droste-Hülshoff

