

Aus dem Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrum
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

**Compliance bei Schlafapnoepatienten mit nächtlicher
Überdruckbeatmung**

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Theresa Böhme

aus Jena

Gutachter/in: 1. Prof. Th. Penzel

2. Prof. Dr. med. J. Fischer

3. Prof. Dr. med. H. Teschler

Datum der Promotion: 03.06.2012

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abkürzungsverzeichnis | 5 |
| Abbildungsverzeichnis | 7 |
| Tabellenverzeichnis | 9 |
| 1 Einleitung | 10 |
| 1.1 Physiologie des Schlafes..... | 10 |
| 1.2 Schlafdauer | 12 |
| 1.3 Schlafstörungen | 13 |
| 1.3.1 Dyssomnien..... | 14 |
| 1.3.3 Medizinisch- psychiatrisch bedingte Schlafstörungen | 15 |
| 1.4 Schlafbezogene Atmungsstörungen..... | 16 |
| 1.4.1 Atmung und Schlaf | 16 |
| 1.4.2 Phänomenologie der SBAS | 17 |
| 1.4.3 Zentrale Schlafapnoe | 18 |
| 1.4.4 Obstruktive Schlafapnoe | 18 |
| 1.4.5 Schlafbezogene Hypoventilations- und Hypoxämiesyndrome..... | 19 |
| 1.4.6 Symptomatik und Folgen der SBAS | 20 |
| 1.5 Diagnostik der SBAS..... | 22 |
| 1.6 Therapie der SBAS | 25 |
| 1.6.1 Nächtliche Überdruckbeatmung | 26 |
| 1.7 Compliance | 27 |
| 1.8. Fragestellung und Hypothesen | 29 |
| 2 Methoden | 30 |
| 2.1 Fragebogen zur subjektiven Compliance | 30 |
| 2.2 Objektive Daten | 32 |
| 2.3 Statistische Analysen..... | 33 |
| 3 Ergebnisse | 35 |
| 3.1 Fragebogen..... | 35 |
| 3.1.1 Die Zentren | 35 |
| 3.1.2 Die Patienten | 36 |
| 3.1.3 Compliance und Nutzungsverhalten | 38 |
| 3.1.4 Aspekte der Therapie | 41 |
| 3.2 Patientenkollektiv der Charité | 44 |
| 3.2.1 Die Patienten | 44 |
| 3.2.3 Compliance und Nutzungsverhalten | 49 |
| 3.2.4 Aspekte der Therapie | 51 |
| 3.2.2 Geschlechtsspezifische deskriptive Auswertung | 54 |
| 3.3 Zusammenhänge einzelner Parameter des Gesamtkollektives..... | 60 |
| 3.3.1 Compliance und Nebenwirkungen | 60 |
| 3.3.2 Compliance und zusätzliche Schlafstörungen..... | 60 |
| 3.3.3 Compliance und Benefit..... | 60 |
| 3.3.3 Compliance und Therapiedauer | 62 |
| 3.3.4 Compliance und Betreuung durch Schlafmediziner | 64 |

| | |
|--|------------|
| 3.3.5 Nebenwirkungen und Warmluftbefeuchter | 64 |
| 3.3.6 Schleimhautirritation und Warmluftbefeuchter | 65 |
| 3.3.7 Nebenwirkungen und Nutzung nichtärztlicher Anlaufstellen | 65 |
| 3.4 Zusammenhänge einzelner Parameter für das Patientenkollektiv der Charité | 66 |
| 3.4.1 Compliance und Nebenwirkungen | 66 |
| 3.4.2 Compliance und zusätzliche Schlafstörungen | 66 |
| 3.4.3 Compliance und Benefit | 66 |
| 3.4.4 Alter im Jahr 2008 und Compliance | 68 |
| 3.4.5 AHI, ESS-Score, Symptomatik und Compliance | 68 |
| 3.4.6 Therapiedauer und Compliance | 68 |
| 3.4.7 Compliance und Betreuung durch Schlafmediziner | 70 |
| 3.4.8 Nebenwirkungen und Warmluftbefeuchter | 70 |
| 3.4.9 Schleimhautirritation und Warmluftbefeuchter | 70 |
| 3.4.10 Nebenwirkungen und Nutzung nichtärztlicher Anlaufstellen | 70 |
| 3.5 Geschlechtsspezifische Betrachtung der Zusammenhänge einzelner Parameter des Patientenkollektives der Charité | 71 |
| 3.5.1 Compliance und Therapiedauer | 71 |
| 3.5.2 Compliance und Benefit | 71 |
| 3.5.3 Schleimhautirritation und Warmluftbefeuchter | 72 |
| 3.6 Regressionsanalyse | 73 |
| 3.6.1 Regression für das Gesamtkollektiv | 73 |
| 3.6.2 Regression für das Patientenkollektiv der Charité | 73 |
| 4 Diskussion | 75 |
| 4.1 Diskussion der Methodik | 75 |
| 4.1.1 Der Fragebogen | 75 |
| 4.1.2 Zusätzliche objektive Daten | 76 |
| 4.1.3 Statistische Auswertung | 76 |
| 4.2 Diskussion der Ergebnisse | 77 |
| 4.2.1 Gesamtpopulation | 77 |
| 4.2.2 Charité | 81 |
| 4.2.3 Frauen und Männer | 84 |
| 4.2.4 Zusammenhänge Gesamtpopulation | 85 |
| 4.2.5 Zusammenhänge Charité | 88 |
| 4.2.6 Zusammenhänge geschlechtsspezifisch | 89 |
| 4.2.7 Regression | 89 |
| 5 Zusammenfassung | 91 |
| 6 Literaturverzeichnis | 93 |
| Danksagung | 97 |
| Eidesstattliche Erklärung | 98 |
| Lebenslauf | 99 |
| Publikationaliste | 100 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------------|---|
| AHI | Apnoehypopnoeindex |
| APAP | Automatic Positive Airway Pressure |
| BUB | Bewertung medizinischer Untersuchungs- und Behandlungsmethoden |
| CO ₂ | Kohlenstoffdioxid |
| CPAP | Continuous Positive Airway Pressure |
| DGSM | Deutsche Gesellschaft für Schlafmedizin |
| EEG | Elektroenzephalogramm |
| EKG | Elektrokardiogramm |
| EMG | Elektromyogramm |
| EOG | Elektrookulogramm |
| ESS | Epworth Sleepiness Scale / Epworth Schläfrigkeitsskala |
| HI | Herzinsuffizienz |
| HLP | Hyperlipoproteinämie |
| HRST | Herzrhythmusstörung |
| Hz | Hertz |
| ICSD | International Classification of Sleep Disorders |
| KHK | Koronare Herzkrankheit |
| Klin. | Klinisch |
| KRPSG | Kardiorespiratorische Polysomnographie |
| Min. | Minute |
| MSLT | Multipler Schlaf – Latenz - Test |
| NREM | Non Rapid Eye Movement |
| O ₂ | Sauerstoff |
| OSA | Obstruktive Schlafapnoe |
| OSAS | Obstruktive Schlafbezogene Atmungsstörung/Obstruktives Schlafapnoesyndrom |
| PAP | Positive Airway Pressure |
| PG | Polygraphie |
| PLMS | Periodic Limb Movement Disorder |
| PSG | Polysomnographie |
| PSQI | Pittsburgher Schlafqualitätsindex |
| RDI | Respiratory Disturbance Index |
| REM | Rapid Eye Movement |
| RERA | Respiratory Effort Related Arousals |
| RLS | Restless Leg Syndrom |

| | |
|-------|---|
| SBAS | Schlafbezogene Atmungsstörung |
| SBHHS | Schlafbezogene Hypoventilations- und Hypoxämiesyndrome |
| SPSS | Statistical Package for Social Sciences |
| SPT | Sleep Period Time |
| TBT | Total Bed Time |
| TST | Total Sleep Time |
| UARS | Upper Airway Resistance Syndrom |
| ZSA | Zentrale Schlafapnoe |
| ZSAS | Zentrale Schlafbezogene Atmungsstörung/Zentrales Schlafapnoesyndrom |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|-------|
| Abbildung 1: Hypnogramm | 11 |
| Abbildung 2: ESS Fragebogen | 23 |
| Abbildung 3: KRPSG Ableitungen | 25 |
| Abbildung 4: Compliance Fragebogen | 31/32 |
| Abbildung 5: Kreisdiagramm zur prozentualen Verteilung der Fragebögen aus den jeweiligen Zentren | 35 |
| Abbildung 6: Balkendiagramm zum Therapiebeginn | 36 |
| Abbildung 7: Balkendiagramm zur Häufigkeitsverteilung der Nebenerkrankungen | 38 |
| Abbildung 8: Balkendiagramm zur Compliance | 39 |
| Abbildung 9: Balkendiagramm zur Compliance | 39 |
| Abbildung 10: Balkendiagramm zur Compliance | 40 |
| Abbildung 11: Kreisdiagramm zum Nutzungsverlauf | 40 |
| Abbildung 13: Balkendiagramm zu Nebenwirkungen der Therapie | 42 |
| Abbildung 14: Kreisdiagramm zur Zufriedenheit mit der medizinischen Betreuung | 43 |
| Abbildung 15: Balkendiagramm zum Therapiebeginn | 44 |
| Abbildung 16: Histogramm zum Alter der Patienten | 45 |
| Abbildung 17: Balkendiagramm zur Symptomatik | 46 |
| Abbildung 18: Balkendiagramm zu Nebenerkrankungen | 48 |
| Abbildung 19: Balkendiagramm zur Compliance | 49 |
| Abbildung 20: Balkendiagramm zur Compliance | 49 |
| Abbildung 21: Balkendiagramm zur Compliance | 50 |
| Abbildung 22: Kreisdiagramm zum Nutzungsverlauf | 51 |
| Abbildung 23: Kreisdiagramm zum Benefit für den Patienten aus der Therapie | 52 |
| Abbildung 24: Balkendiagramm zu Nebenwirkungen | 52 |
| Abbildung 25: Kreisdiagramm zur Zufriedenheit mit der medizinischen Betreuung | 53 |
| Abbildung 26: Balkendiagramm zur Symptomatik | 55 |
| Abbildung 27: Balkendiagramm zur Anzahl der Symptome | 56 |
| Abbildung 28: Balkendiagramm zu Nebenerkrankungen | 57 |
| Abbildung 29: Balkendiagramm zur Compliance | 58 |
| Abbildung 30: Balkendiagramm zu Nebenwirkungen | 59 |
| Abbildung 31: Boxplot Zusammenhang zwischen Compliance in Tagen pro Woche und Benefit | 61 |
| Abbildung 32: Boxplot Zusammenhang zwischen Compliance in Std. pro Nacht und Benefit | 62 |
| Abbildung 33: Streudiagramm zum Zusammenhang zwischen Therapiedauer in Jahren und Compliance in Tagen pro Woche | 63 |
| Abbildung 34: Streudiagramm zum Zusammenhang zwischen Therapiedauer in Jahren und Compliance in Std. pro Nacht | 64 |
| Abbildung 35: Boxplot Zusammenhang zwischen Compliance in Tagen pro Woche und Benefit | 67 |
| Abbildung 36: Boxplot Zusammenhang zwischen Compliance in Std. pro Nacht und Benefit | 67 |
| Abbildung 37: Streudiagramm zum Zusammenhang zwischen Therapiedauer in Jahren und Compliance in Tagen pro Woche | 69 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 38: Streudiagramm zum Zusammenhang zwischen Therapiedauer in Jahren und Compliance in Std. pro Nacht..... | 69 |
| Abbildung 39: Boxplot Zusammenhang zwischen Compliance in Tagen pro Woche und Benefit | 72 |
| Abbildung 40: Deutschlandkarte zur geografischen Lage der einzelnen Zentren | 77 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Häufigkeit des Auftretens weiterer Schlafstörungen..... | 37 |
| Tabelle 2: Häufigkeit des Auftretens von Nebenerkrankungen | 37 |
| Tabelle 3: Häufigkeit des Auftretens der Symptome der Schlafapnoe | 46 |
| Tabelle 4: Häufigkeit des Auftretens weiterer Schlaferkrankungen | 47 |
| Tabelle 5: Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Nebenerkrankungen | 48 |
| Tabelle 6: Häufigkeit der Geschlechter | 54 |
| Tabelle 7: Mittelwerte und Standardabweichungen für einzelne Parameter getrennt nach Geschlecht. | 54 |
| Tabelle 8: Prozentuale Verteilung der Anzahl der Symptome sowie Mittelwert und Standardabweichung getrennt nach Geschlecht | 55 |
| Tabelle 9: Mittelwert und Standardabweichung der Compliance getrennt nach Geschlecht..... | 57 |
| Tabelle 10: Mittelwerte und Standardabweichung der Compliance in Abhängigkeit von Nebenwirkungen, RLS/PLMD, Insomnie und Benefit | 61 |
| Tabelle 11: Kreuztabelle zu Nebenwirkungen und Verwendung eines Warmluftbefeuchters | 65 |
| Tabelle 12: Mittelwert und Standardabweichung der Compliance in Abhängigkeit von Nebenwirkungen und Benefit | 68 |
| Tabelle 13: Modelle der Regressionsanalyse mit kennzeichnenden Parametern | 73 |
| Tabelle 14: Modell der Regressionsanalyse mit kennzeichnenden Parametern | 74 |
| Tabelle 15: Modell der Regressionsanalyse mit kennzeichnenden Parametern | 74 |

1 Einleitung

"Der Schlaf ist für den ganzen Menschen, was das Aufziehen für die Uhr."
Arthur Schopenhauer, (1788 - 1860), deutscher Philosoph [1]

Jeder Mensch verbringt durchschnittlich 1/3 seiner Lebenszeit mit schlafen [2]. War bis in das 20. Jahrhundert hinein die Meinung verbreitet, Schlaf sei ein passiver Zustand und lediglich eine reduzierte Form der Wachheit [3], weiß man heute, dass die Nachtruhe ein aktiver und lebenswichtiger Vorgang ist, der Einfluss auf die Hormonregulation, Stoffwechselfvorgänge, das Immunsystem und das seelische Befinden hat [4]. Bis heute ist die genaue Bedeutung des Schlafes für den Menschen nicht geklärt, jedoch wächst der Kenntnisstand in der Somnologie stetig. Ein erholsamer, gesunder Schlaf ist entscheidend für Gesundheit, Wohlbefinden und Lebensqualität [5].

1.1 Physiologie des Schlafes

Schlaf ist ein an den 24 Stunden-Rhythmus mit einem Erholungsoptimum in der Nachtphase gekoppelter Prozess und wird grob in NREM (Non-Rapid-Eye-Movement)- und REM (Rapid-Eye-Movement) -Schlaf unterteilt. Diese zwei Formen bilden zusammen mit dem Wachzustand die drei grundlegend unterschiedlichen Funktionszustände von Zentralnervensystem und Körperfunktionen. [6]

Verschiedene Hirnregionen sowie Transmittersysteme sind verantwortlich für die Regelung des Schlafes. Die ordnende Funktion übt jedoch der Hypothalamus aus. Er beeinflusst den Aktivitätszustand des thalamokortikalen Bewusstseinssystems und synchronisiert dieses mit den adrenerg-cholinergen Zentren von REM und NREM [5].

Mit Hilfe der Elektroenzephalografie (EEG), welche erstmalig 1924 von dem Neurologen Hans Berger angewendet wurde, ist es möglich die einzelnen Schlafphasen genauer zu beschreiben, da sich diese in Amplitude und Frequenz unterscheiden. Wie dem Schlafprofil, üblicherweise dargestellt im Hypnogramm (siehe Abb.1), entnehmbar ist, folgen der variablen Einschlaf latenz zunächst die Stadien eins bis vier des NREM-Schlafes. Das erste Stadium ist gekennzeichnet durch Theta-Wellen (4-7 Hz) und bezeichnet den

Einleitung

Übergang vom Wachsein zum Schlafen. Im anschließenden zweiten Leichtschlafstadium treten dann Schlafspindeln (kurze schnelle Abläufe von 11,5-14 Hz) und K-Komplexe (große langsame Potentialschwankungen) auf. Die Stadien drei und vier, Teile des Tiefschlafes, erkennt man im EEG am Auftreten von hochamplitudigen Deltawellen (0,5-3 Hz). Beim Auftreten von mehr als 50 % Deltawellen spricht man vom Schlafstadium vier. Beta-Wellen, die im Frequenzbereich 14-30 Hz liegen, sind hingegen typisch für den REM-Schlaf.

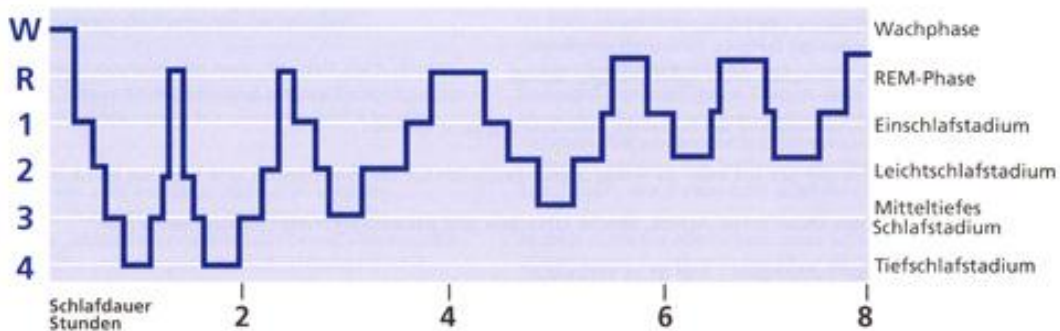


Abbildung 1: Hypnogramm eines normalen Schläfers

Des Weiteren dienen neben verschiedenen Vitalparametern auch der Muskeltonus und das Elektrokulogramm (EOG) der detaillierten Erläuterung der genannten Stadien. Während des Tiefschlafes verlangsamen sich Atmung und Herzfrequenz, der Blutdruck nimmt ab, der Muskeltonus ist schlaff und im EOG zeigt sich kaum Aktivität.

Vergleichend hierzu unterliegt der REM-Schlaf einem völlig anderen vegetativen Programm. Zunächst sind die schnellen, namensgebenden Augenbewegungen zu erwähnen. Ebenso sind die Zunahme des Blutdruckes, des Herzschlages und der Atemfrequenz, gekoppelt mit einer extremen Erschlaffung der Skelettmuskulatur zu verzeichnen.

Ein Schlafzyklus dauert durchschnittlich 90 Minuten. In dieser Zeit werden alle fünf Schlafstadien durchlaufen. Circa vier bis sechs Zyklen treten pro Nacht auf, diese variieren jedoch im Verhältnis der einzelnen Schlafstadienanteile. So überwiegen zu Anfang die Anteile am Tiefschlaf, denen besondere Bedeutung bei der physischen Regeneration zugeschrieben werden. Gegen Ende der Nacht werden die REM-Phasen immer länger, hier steht die psychische Erholung des Körpers im Vordergrund. [3].

Dem heutigen Kenntnisstand entsprechend träumt man sowohl im REM- als auch im NREM-Schlaf [7]. REM-Schlaf-Träume sind eher lebhaft und häufig mit sensorischen

und visuellen Vorstellungen verbunden. Im Gegensatz dazu weisen Träume des NREM-Schlafes überwiegend sachlichen Inhalt auf. [8]

Wachheit und Schlaf sind vitale Rhythmen, denen das Verhalten eines jeden Individuums ein Leben lang unterliegt. Für eine optimale Leistungsfähigkeit und Erholung des Organismus sind die komplexen Programme des Schlaf-Wach-Systems und die zeitliche Abfolge der einzelnen Schlafstadien von enormer Bedeutung. [5]

1.2 Schlafdauer

Die Antwort auf die Frage wie viel Schlaf der Mensch benötigt, ist gegenwärtig trotz großer Fortschritte und dem stetigen Erkenntniszuwachs in der Somnologie noch nicht geklärt. Die Schlafdauer ist abhängig von vielen Faktoren wie z.B. Alter, Geschlecht, zirkadianer Phasenlage und Jahreszeit. Auch spielen deutliche interindividuelle Unterschiede und kleinere intraindividuelle Schwankungen eine Rolle. Großen Einfluss können ebenso psychische und somatische Erkrankungen sowie Stress im Beruf oder Privatleben ausüben. [6]

Die habituelle Schlafdauer der Bevölkerung Europas und Nordamerikas beträgt laut Umfrageergebnissen 7,5-8 Stunden pro Nacht. In den neuesten Studien hingegen ist eine Abnahme auf circa sieben Stunden zu verzeichnen [6].

Fakt ist, dass die habituelle Schlafdauer nicht immer den eigentlichen Schlafbedarf des Einzelnen deckt. Bei idealer Schlaflänge sollten weder Defizite der Aufmerksamkeit und Kognition noch Schläfrigkeit während des Wachseins auftreten. Sowohl zu wenig als auch zuviel Schlaf wirkt sich negativ auf das Befinden des Menschen aus. Demzufolge fühlen sich, wie in einer britischen Umfrage bestätigt, Personen mit einer Schlafdauer von 8-9 Stunden pro Nacht am glücklichsten, zufriedensten und erfolgreichsten. [6]

1.3 Schlafstörungen

Wird der Schlaf subjektiv als nicht mehr erholsam empfunden und treten begleitend Beschwerden wie Tagesschläfrigkeit, Konzentrationsprobleme, Leistungsdefizite sowie auch emotionale Labilität gekennzeichnet durch Nervosität, Gereiztheit, bis hin zu Aggressivität und depressiver Verstimmung auf, spricht man von einer Schlafstörung.

In den westlichen Industrieländern zählen schlafbezogene Erkrankungen zu den häufigsten gesundheitlichen Beschwerden in der Bevölkerung. Umfragen zufolge leiden ca. 25 % der Erwachsenen an Schlafstörungen und über 10 % erleben ihren Schlaf häufig oder dauerhaft als nicht erholsam [3].

Bei etwa der Hälfte der Leidtragenden handelt es sich um schwerere, d.h. chronifizierte und behandlungsbedürftige Schlafstörungen. Derzeitlich sind etwa 8-12 Millionen Menschen in der Bundesrepublik Deutschland von dieser Symptomatik betroffen.

Chronische Schlafstörungen können, sowohl in körperlicher als auch in geistiger Hinsicht, zu wesentlichen und anhaltenden Beeinträchtigungen der Lebensqualität führen. Mögliche physische Auswirkungen können beispielsweise sein: Kopfschmerzen, Kreislauf labilität, Bluthochdruck, Gewichtsschwankungen, Hyperhidrosis, sexuelle Beeinträchtigungen und Schwächung des Immunsystems mit Neigung zu wiederkehrenden Infekten. Mögliche psychische Auswirkungen sind unter anderem gesteigerte Müdigkeit, Konzentrationsmangel, vermehrte Stressanfälligkeit, Abfall der geistigen Leistungsfähigkeit, Gereiztheit, Antriebsmangel und vermehrte Neigung zu Depressivität. [9]

Im Jahre 1990 vereinbarte die „American Sleep Disorders Association“ eine definierte Einteilung der schlafbezogenen Erkrankungen – die „International Classification of Sleep Disorders“ kurz ICSD-2. In diesem Modell einigte man sich auf die Unterscheidung in Dyssomnien und Parasomnien. Die Dyssomnien werden wiederum in intrinsische und extrinsische Schlafstörungen und Beeinträchtigung des zirkadianen Rhythmus untergliedert.

Inhaltlich kann man die primären Schlafstörungen (Dyssomnien und Parasomnien) von den organischen und psychiatrischen Störungen sowie den weiteren vorgeschlagenen Schlafstörungen („proposed sleep disorders“) trennen. Letztere sind Funktionsstörungen, über die es Einzelberichte in der Fachliteratur gibt, deren Krankheitswert jedoch noch nicht geklärt ist [9].

In den jeweiligen Untergliederungen werden insgesamt über 80 Diagnosen erfasst.

1.3.1 Dyssomnien

Dyssomnie ist der Überbegriff für Schlafstörung im Allgemeinen. Der Schlaf ist beeinträchtigt hinsichtlich Dauer, Qualität (Effizienz) oder Ablauf (Abfolge der einzelnen Schlafstadien). Abgegrenzt werden Einschlafstörungen von Durchschlafstörungen und Tagesschläfrigkeit. Schlafdefizite infolge von Ein- und Durchschlafstörungen werden zusammenfassend als Insomnien bezeichnet; eine gesteigerte Schläfrigkeit am Tage wird Hypersomnie genannt. [9]

Intrinsische Schlafstörungen werden durch Faktoren verursacht, die im Organismus selbst zu suchen sind. Wichtige Erkrankungen dieser Gruppe sind unter anderem das obstruktive und zentrale Schlafapnoe-Syndrom, das alveoläre Hypoventilationssyndrom mit Einschränkung des Atemantriebes bei meist extremer Übergewichtigkeit (Pickwick-Syndrom), das Restless-Legs-Syndrom (Syndrom der ruhelosen Beine) sowie PLMS (Periodic Limb Movement in Sleep), die Narkolepsie (zwanghafte Einschlaf-Anfälle am Tage) und die Hypersomnie. [9]

Extrinsische Schlafstörungen werden durch äußere Faktoren verursacht, die auf den Organismus einwirken. Ursächlich fallen in diese Gruppe umweltbedingte Stressoren wie beispielsweise: Lärm, Klimaschwankungen, Mondphasenwechsel sowie auch durch psychische Belastungen ausgelöste Beeinträchtigungen der nächtlichen Ruhephase. Ebenso können Nahrungsmittelallergien, nächtliches Essen und Trinken, Alkohol-, Medikamenten- und Drogenkonsum Auslöser sein. [9]

Störungen des zirkadianen Schlaf-Wach-Rhythmus haben eine gemeinsame chronobiologische Grundlage und bilden daher eine eigenständige Gruppe innerhalb der Dyssomnien. Zu Grunde liegen können Zeitzonewechsel, Schichtarbeit, extreme Verlagerungen des Einschlafens in den frühen Abend oder die späte Nacht (vorverlagertes bzw. verzögertes Schlafphasen-Syndrom) oder sonstige zeitliche Abweichungen des Schlaf-Wach-Rhythmus vom 24-Takt, was z.B. bei Blinden möglich sein kann. [9]

1.3.2 Parasomnien

Mit dem Begriff der Parasomnie werden Störungen des Schlafes bezeichnet, die beim Erwachen, beim partiellen Erwachen oder beim Schlafstadienwechsel auftreten, und somit den normalen Schlafablauf unterbrechen. Hierbei leiden die Betroffenen jedoch weder an Ein- und Durchschlafstörungen noch unter vermehrter Tagesschläfrigkeit. Beispiele für Aufwachstörungen sind zum einen Somnambulismus (Schlafwandeln), Schlaftrunkenheit (Verwirrtheit beim Aufwachen) oder Pavor nocturnus (plötzliches Erwachen aus dem Tiefschlaf mit gellendem Schrei und intensiver Furcht).

Bei Schlaf-Wach-Übergangsstörungen kommt es während des Überganges von einem Schlafstadium zum nächsten zu vorübergehenden Störungen wie rhythmischen Bewegungsmustern, Stammeln von Worten oder Lauten, Muskelzuckungen oder Wadenkrämpfen. [9]

Des Weiteren existieren REM-Schlaf assoziierte Parasomnien. Dazu zählen Alpträume, Schlaf lähmungen (vorübergehende Bewegungsunfähigkeit besonders beim Einschlafen oder Erwachen) oder Verhaltensstörungen wie das Schenk-Syndrom, was gekennzeichnet ist durch eine fehlenden „Lähmung“ der Muskulatur im REM-Schlaf und somit ein „ausagieren“ von Traumgehalten ermöglicht. Dabei können schädigende Verhaltensweisen auftreten (z.B. aggressives Verhalten gegen Bettpartner) für welche jedoch im Nachhinein eine Amnesie besteht. [10]

Bruxismus (nächtliches Zähneknirschen) und primäres Schnarchen (ohne organische Ursache und Komplikationen) zählen ebenfalls zu den Parasomnien, lassen sich jedoch den bereits genannten Kategorien nicht zuordnen.

1.3.3 Medizinisch- psychiatrisch bedingte Schlafstörungen

Im Rahmen internistischer Erkrankungen wie Stoffwechselleiden (Diabetes mellitus, Schilddrüsenfunktionsstörungen), bei Herz-Kreislaufproblemen oder pulmonalen Krankheiten aber auch bei chronischen Schmerzen, verursacht durch Krebsleiden oder rheumatische Beschwerden, kann die nächtliche Ruhe ebenfalls beeinträchtigt sein. Insbesondere psychiatrische und auch psychosomatische Erkrankungen äußern sich durch Abweichungen vom normalen Schlafverhalten. Studien belegen einen Zusammenhang zwischen Depression und Schlafstörung. So klagen depressive Patienten oft

über beeinträchtigte, nicht erholsame Nachtruhe und Patienten mit Schlafstörungen neigen eher dazu eine Depression zu entwickeln als Gesunde. [11]

1.4 Schlafbezogene Atmungsstörungen

In das Krankheitsbild der schlafbezogenen Atmungsstörungen (SBAS) lassen sich je nach Entstehungsmechanismus drei Gruppen einordnen. Das sind zum einen die Zentrale Schlafapnoe (ZSA), die Obstruktive Schlafapnoe (OSA) und die Schlafbezogenen Hypoventilations- und Hypoxämiesyndrome (SBHHS). Oft findet sich auch die Bezeichnung Zentrales bzw. Obstruktives Schlafapnoesyndrom (ZSAS und OSAS), diese beschreiben jedoch den Symptomkomplex aus dem klinischen Befund Schlafapnoe und Beschwerden wie beispielsweise Tagesschläfrigkeit.

In Deutschland variiert die Prävalenz der SBAS je nach Studie, untersuchtem Kollektiv und Untersuchungsmethode zwischen 1-10%. Es sind mehr Männer als Frauen betroffen. [5; 12] Laut neuester Studien leiden durchschnittlich neun Prozent der Frauen und 24% der Männer an einer Schlafbezogenen Atmungsstörung, jedoch bleibt ein großer Teil immer noch undiagnostiziert [13].

1.4.1 Atmung und Schlaf

Das komplexe Atmungssystem des Menschen besteht vereinfacht dargestellt aus dem im Zentralen Nervensystem befindlichen Atemzentrum und der Atemmuskulatur. Während das Atemzentrum auf verschiedenen Reize wie z.B. CO_2 Partialdruck oder pH-Wert des Blutes reagiert und als Impulsgeber fungiert, gewährleistet die Rachen- und Zungenmuskulatur die Offenhaltung der oberen Atemwege und die Muskulatur des Zwerchfells, im Interkostalbereich sowie die Atemhilfsmuskeln übernehmen die Funktion einer Atempumpe. [6]

Nahezu alle Elemente des Atmungsapparates sowie das Zusammenspiel der genannten Strukturen unterliegen im Schlaf im Gegensatz zum Wachzustand einer veränderten Regulation. So reagiert schon beim Gesunden das Atemzentrum weniger sensibel auf einen Abfall des O_2 -Partialdrucks oder im Gegenzug Anstieg des CO_2 -Partialdrucks. Der Atemantrieb sowie die Funktion der beteiligten Muskulatur nehmen ab und die oberen Atemwege verengen sich. Diese physiologischen Veränderungen ziehen eine Ver-

ringerung des Atemminutenvolumens um 10-15% nach sich und sind im REM-Schlaf besonders ausgeprägt. [6]

1.4.2 Phänomenologie der SBAS

Im Rahmen der SBAS werden vier Muster pathologischer Atmung unterschieden, die bei allen, der drei erwähnten Syndrome, auftreten können. Während Apnoen durch eine mindestens 90%-ige Abnahme bzw. vollständige Unterbrechung des Luftflusses gekennzeichnet sind, zeichnen sich Hypopnoen durch eine Verringerung des Luftflusses von 50% bis maximal 90% gepaart mit einer Reduktion der arteriellen Sauerstoffsättigung um mindestens vier Prozent aus. Beiden gemeinsam ist eine Mindestdauer von zehn Sekunden. Eine Limitation des Luftflusses, die sich weder Apnoe noch Hypopnoe zuordnen lässt und welcher eine Weckreaktion (Arousal) folgt, nennt man Respiratory Effort Related Arousals (RERAs). Steigt der CO₂-Partialdruck während des Schlafes über 50 mmHg spricht man von einer Hypoventilation. In der Praxis macht man sich das physiologische Phänomen zu Nutze, dass bei einer Hypoventilation in Raumlufttemperatur der arterielle Sauerstoffpartialdruck und dadurch auch die Sauerstoffsättigung sinkt, welche ohne Probleme mit Hilfe eines Sensors am Finger, messbar ist. So gilt als Hauptkriterium für eine schlafbezogene Hypoventilation eine Reduktion der arteriellen Sauerstoffsättigung unter 85% über eine Dauer von mindestens fünf Minuten. [6]

Die SBAS lassen sich in verschiedene Schweregrade einteilen. Hierbei bedient man sich des Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI), definiert als durchschnittliche Anzahl an Apnoen und Hypopnoen pro Stunde und des Respiratory-Disturbance-Index (RDI), welcher zusätzlich zum AHI auch die RERAs pro Stunde erfasst. Ab einem AHI von fünf spricht man von einer milden SBAS, liegt der AHI zwischen 15-30 von einer mittleren SBAS und ab einem Wert über 30 von einer schweren SBAS. Entsprechend der ICSD-2 hat bei symptomatischen Patienten ein RDI größer fünf und bei asymptomatischen Patienten ein RDI oberhalb von 15 Krankheitswert.

Diese Parameter korrelieren in der alltäglichen Praxis jedoch nicht immer mit der Schwere der von den Patienten erlebten Symptome. [6]

1.4.3 Zentrale Schlafapnoe

Bei der Zentralen Schlafapnoe treten infolge einer Störung des Atemzentrums im Gehirn Atemaussetzer auf. Ursächlich liegt ein fehlender Atemantrieb mit resultierender fehlender Atemarbeit zu Grunde. Im Rahmen der Atempausen kann somit auch keine Atembewegung gemessen werden.

Das Zentrale Schlafapnoesyndrom ist ein eher seltenes Krankheitsbild und kann vor allem bei Frühgeborenen, unreifen Kindern, bei Patienten mit hirnorganischen Erkrankungen bzw. mit einer Hirnschädigung wie Schlaganfall und auch im Zusammenhang mit der Einnahme von Medikamenten z.B. Opiaten auftreten. [14]

Gesondert erwähnt sei die Form der Cheyne-Stokes-Atmung, welche meist begleitend zu Herzinsuffizienz, nach Schlaganfall aber auch bei Aufenthalt in großer Höhe auftritt. Es zeigt sich ein typisches Atmungsmuster, bei dem zwischen zwei zentralen Apnoen eine Phase von Atmungstätigkeit folgt und die Atmungsamplitude spindelförmig zu- und wieder abnimmt. [6]

Das Atmungszentrum der Betroffenen reagiert äußerst empfindlich auf den CO_2 -Partialdruck des Blutes, was bei der physiologischen Zunahme desselbigen im Schlaf zu einer zu starken Zunahme der Atemtiefe führt. Dies resultiert dann wiederum in einer Abatmung von zuviel Kohlendioxid, so dass schließlich durch eine zu geringe CO_2 -Konzentration gar kein Reiz mehr für das Atemzentrum vorhanden ist und eine zentrale Apnoe folgt. Im Rahmen dieser Apnoe steigt die CO_2 -Konzentration im Blut wieder an, worauf das Atemzentrum wieder überschießend mit zu tiefer Atmung reagiert. [14]

1.4.4 Obstruktive Schlafapnoe

Der Obstruktiven Schlafapnoe liegt eine zu starke Erschlaffung von Teilen der Rachenmuskulatur im Schlaf zu Grunde, was zu Schnarchen und Atemstillständen, durch den Verschluss im Rachenbereich bedingt, führt. Der Körper wehrt sich dagegen und versucht weiterhin durch Atembewegung und Erhöhung der Atemanstrengung Luft zu holen. Durch die Atempausen resultieren Sauerstoffmangelsituationen, eine erhöhte Atemarbeit und dadurch die Induktion von Arousalreaktionen. Folge ist eine Störung der Schlafqualität. Auch wenn keine Atempausen auftreten kann es im Rahmen von Schnarchereignissen durch die vermehrte Atemanstrengung zu Weckreaktionen und

einer Schlafstörung kommen. Man spricht dann vom obstruktiven Schnarchen. Es gibt sogar Fälle in denen alleine eine vermehrte Atemarbeit (auch ohne Schnarchen) infolge einer Einengung im Bereich der oberen Atemwege zu Arousalreaktionen führt. Dieses Krankheitsbild wird als Upper Airway Resistance Syndrom (UARS) bezeichnet. [14]

Die obstruktive Schlafapnoe ist die am weitesten verbreitete Form der Schlafbezogenen Atmungsstörungen [15]. In der westlichen Welt beträgt die durchschnittliche Prävalenz unter Männern vier Prozent und unter Frauen zwei Prozent. In der älteren Bevölkerung steigt das Vorkommen auf bis zu 20% an. [16]

Als Risikofaktoren, die eine Instabilität der oberen Atemwege und somit das Auftreten der OSA bedingen, gelten männliches Geschlecht, hohes Alter und Übergewicht [17]. Jedoch sind die genauen Mechanismen, die zum Kollaps der Rachenmuskulatur während des Schlafes führen, noch nicht geklärt. [18]

Ebenso werden ein gedrungener Körperbau mit überproportionalem Halsumfang, Tumore und Hyperplasien im Pharynx, Retrognathie und mesofaziale sowie dolichofaziale knöcherne Fehlbildungen mit einem erhöhten Risiko für die Ausbildung eines OSA assoziiert [6].

1.4.5 Schlafbezogene Hypoventilations- und Hypoxämiesyndrome

Die nächtliche Hypoventilation ist gekennzeichnet durch einen Anstieg des Kohlendioxidpartialdruckes im Blut um mehr als 10mmHg besonders ausgeprägt in den REM-Phasen. Ursache ist immer eine zu geringe Atemarbeit entweder primär durch Störungen im Bereich des Atemzentrums oder sekundär durch Störungen im Bereich der Atempumpe (Nerven, Muskeln, Brustkorb). [14]

Die primären Störungen können idiopathisch oder kongenital erworben sein. Die sekundären Beeinträchtigungen werden meist durch andere Grundleiden wie Erkrankungen des Lungenparenchyms, neuromuskuläre Krankheiten, Thoraxdeformitäten oder extreme Adipositas verursacht.

1.4.6 Symptomatik und Folgen der SBAS

Bei allen Formen der Schlafapnoe kann eine Vielzahl von unspezifischen Symptomen auftreten. Die Beschwerden reichen von Reizbarkeit, Konzentrations- und Gedächtnisstörungen bis hin zu Potenzproblemen bei männlichen Patienten [6].

Leitsymptom der OSA ist die ausgeprägte Tagesschläfrigkeit bis hin zum unfreiwilligen Einschlafen. Damit verbunden sind neben Leistungsdefiziten in jeglichen Bereichen auch eine eingeschränkte soziale Kompatibilität und somit eine Verminderung der Lebensqualität. Fremdanamnestic wird häufig über lautstarkes von Atemstillständen unterbrochenes Schnarchen berichtet [19]. Nebenbefundlich finden sich des Weiteren Nykturie, Nachtschweiß oder morgendliche Schlaftrunkenheit sowie morgendlicher Kopfschmerz. Letztgenannter wurde als Schlafapnoe-Kopfschmerz 2003 in die neue Kopfschmerzklassifikation der International Headache Society aufgenommen [6].

Ein- und Durchschlafstörungen können, wie auch die Tagesschläfrigkeit, bei allen Formen der SBAS vorkommen, zeigen sich jedoch gehäuft bei Patienten mit Hypoventilations- und Hypoxämiesyndromen. Ebenso kennzeichnend sind hier das Erwachen mit Luftnot, Belastungsluftnot am Tage und Kopfschmerzen. [6]

Die Folgen der SBAS sind weit reichend und eng mit den jeweiligen Symptomen verknüpft. So führt die gestörte Nachtruhe in den meisten Fällen schnell zu Einbußen der Lebensqualität. Tagesschläfrigkeit mit oder ohne unfreiwilligem Einschlafen zudem verbunden mit kognitiven Defiziten erhöht nicht nur das Unfallrisiko sondern erschwert auch „das Funktionieren“ und „Agieren“ im Beruf [20] und alltäglichen Dasein. Emotionale Labilität, angefangen von Gereiztheit und Nervosität bis hin zu Aggressivität und depressiver Verstimmung, belasten soziale Beziehungen und verursachen psychischen Stress. [21]

Beim der OSA kommt es durch die repetitive Obstruktion des Pharynx zu systemischen Effekten, allen voran Hypoxie und Hyperkapnie gefolgt von negativen intrathorakalen Drücken und Weckreaktionen. Die Veränderung der Blutgase und die negativen intrathorakalen Drücke bewirken enorme Blutdruckschwankungen. Besonders in der, an die Atmungsstörung anschließenden, Hyperventilationsphase kann der Blutdruck auf krisenhafte Werte ansteigen. Auch die Herzfrequenz reagiert mit Bradykardie während der

Einleitung

Atmungsstörung und Tachykardie in der anschließenden Phase der Hyperventilation. Das Endothel antwortet mit Dysfunktion und Entzündungsreaktionen, was Artherosklerose bedingt. [6]

Die Konsequenzen der Zentralen Schlafapnoesyndrome, eingeschlossen der Cheyne-Stokes-Atmung, ähneln denen, der OSA. Bei den Hypoventilations- und Hypoxämie-syndromen steht klar die Rechtsherzbelastung durch die pulmonalarterielle Hypertonie und Hypoxämie im Vordergrund. Daraus resultiert eine verminderte körperliche Leistungsfähigkeit sowie beeinträchtigte Steuerung der Atmung, hervorgerufen durch die abnehmende Sensibilität des Atemzentrums auf Hyperkapnie. Oft besteht zusätzlich eine Polyglobulie, welche die Fließeigenschaften des Blutes negativ beeinflusst. [6]

Auf lange Sicht stellen unbehandelte SBAS ein erhöhtes Risiko für das Herz-Kreislauf-System dar. Im Wesentlichen sind folgende fünf kardiovaskulären Erkrankungen mit den SBAS assoziiert: pulmonalarterielle und systemisch-arterielle Hypertonie, linksventrikuläre Dysfunktion, koronare Herzerkrankung und apoplektischer Insult [5]. Gesondert erwähnt sei noch einmal die arterielle Hypertonie, da neben einer engen Beziehung von Nachhypertonie und der Schwere der SBAS auch eine deutliche Koinzidenz zwischen obstruktiver Schlafapnoe und Tageshypertonie zu verzeichnen ist. Durchschnittlich 30% der Hypertoniker leiden unter einer OSA und ebenso haben 50% der Patienten mit Schlafapnoe einen arteriellen Bluthochdruck. [5]

Auch existieren Studien, die aufzeigen das erhöhte Morbidität und Mortalität Folgen einer unbehandelten SBAS sind [5; 13]

1.5 Diagnostik der SBAS

Die Diagnostik der SBAS sollte nach der BUB-Richtlinie (Richtlinie zur Bewertung medizinischer Untersuchungs- und Behandlungsmethoden) des Gemeinsamen Bundesausschusses in folgenden vier Schritten durchgeführt werden:

Stufe 1: Anamnese (unter Einbeziehung eines Fragebogens)

Stufe 2: klinische Untersuchung

Stufe 3: Polygraphie

Stufe 4: Polysomnographie [22].

Bei Verdacht auf Vorliegen einer SBAS steht an erster Stelle zunächst eine allgemeine und darauf folgend eine spezielle schlafmedizinische Anamnese. Dabei sollte besonders Wert auf eine gezielte Eruierung der Symptome der Schlafstörung gelegt werden. Des Weiteren sollte berücksichtigt werden, dass, die von den Patienten geschilderten Beschwerden ebenso durch eine verminderte Schlafdauer bzw. Schlafeffizienz oder Einnahme schlafbeeinflussender Medikamente hervorgerufen werden können. Direkte Fragen nach Schlafstörungen, gegebenenfalls auch fremdanamnestische Feststellung von Atemaussetzern und Schnarchen im Schlaf mit Hilfe des Bettpartners, sind ebenso unerlässlich. Die klinische Untersuchung sollte schwerpunktmäßig internistisch und orientierend neurologisch sowie im Hinblick auf die bereits erwähnten Risikofaktoren, Symptome und Konsequenzen erfolgen. Im Bedarfsfall kann auch ein psychiatrisches Konsil hinzugezogen werden.

Auch standardisierte Fragebögen zur Selbsteinschätzung finden häufig Anwendung in der Praxis. So dient der Pittsburgher Schlafqualitätsindex (PSQI) der Erfassung der subjektiven Schlafqualität innerhalb der letzten vier Wochen und ist vor allem für Patienten mit Ein- und Durchschlafstörungen gedacht. Es wird ein Gesamtindex für die Schlafqualität mit Hilfe von 19 Fragen gebildet. Liegt dessen Wert oberhalb fünf, spricht das für eine unzureichende Qualität des Schlafes. Ebenso gebräuchlich ist die Epworth-Schläfrigkeitsskala (ESS), welche Auskunft über die Einschlafneigung des Patienten am Tage gibt und sich so besonders auf hypersomnische Beschwerden bezieht. Bezüglich acht verschiedener Alltagssituationen, dargestellt in Abbildung 2, soll die Wahrscheinlichkeit einzunicken auf einer vierstufigen Skala angegeben werden (0= würde niemals einnicken, 1= geringe Wahrscheinlichkeit einzunicken, 2= mittlere Wahrschein-

Einleitung

lichkeit einzunicken, 3= hohe Wahrscheinlichkeit einzunicken). Es kann ein Wert zwischen 0 und 24 erreicht werden, wobei eine Punktzahl oberhalb von 10 als klinisch auffällig gilt. Auch wird eine Korrelation von RDI und ESS in der Studie [21] beschrieben.

| Situation | Wahrscheinlichkeit einzunicken |
|---|--------------------------------|
| Im Sitzen lesend | ① ② ③ |
| Beim Fernsehen | ① ② ③ |
| Wenn Sie passiv (als Zuhörer) in der Öffentlichkeit sitzen (z.B. im Theater oder bei einem Vortrag) | ① ② ③ |
| Als Beifahrer im Auto während einer einstündigen Fahrt ohne Pause | ① ② ③ |
| Wenn Sie sich am Nachmittag hingelegt haben, um auszuruhen | ① ② ③ |
| Wenn Sie sitzen und sich mit jemand unterhalten | ① ② ③ |
| Wenn Sie nach dem Mittagessen (ohne Alkohol) ruhig dasitzen | ① ② ③ |
| Wenn Sie als Fahrer eines Autos verkehrsbedingt einige Minuten halten müssen | ① ② ③ |
| Summe | |

Abbildung 2: ESS Fragebogen

Das Vorliegen einer vermehrten Einschlafneigung am Tage kann ebenso mit dem Multiplen Schlaf-Latenz-Test (MSLT) überprüft werden. Dieser kommt jedoch meist bei der Diagnose von Narkolepsie zum Einsatz. Bei dieser elektrophysiologischen Messung wird der Patient über mehrere Elektroden an ein Messgerät angeschlossen und unter standardisierten Bedingungen tagsüber in einem abgedunkelten Raum mehrmals im Abstand von etwa zwei Stunden aufgefordert sich zu entspannen und einzuschlafen. Nachdem er eingeschlafen ist, wird er geweckt und kann bis zur nächsten Testphase einer gewöhnlichen Tätigkeit nachgehen, z. B. Lesen, Spielen, Essen. Mit diesem Test erfasst man die Einschlafneigung sowie das Auftreten von verfrühtem REM-Schlaf (Sleep Onset REM - SOREM). Als Anzeichen für Narkolepsie gilt eine mittlere Ein-

Einleitung

schlafatenz von weniger als acht Minuten sowie zwei oder mehr SOREM-Perioden bei fünf Testdurchgängen [23]. Aus der im Jahre 2005 durchgeführten Studie [24] geht hervor, dass der MSLT dem ESS im Erfassen der Ausprägtheit der Tagesschläfrigkeit im Bezug zur Schwere der OSA überlegen ist. Vorteil des Fragebogens ist jedoch nach wie vor die einfache Handhabung in der Praxis sowie die in der Studie von Zimmermann, C. [25] belegte Aussagekraft bzgl. einer Reduktion der Tagesschläfrigkeit im Rahmen einer Therapie. Schritte drei und vier der weiteren Diagnostik umfassen zunächst eine ambulante Polygraphie und im Anschluss, die nur stationär durchführbare, kardiorespiratorische Polysomnographie.

Die ambulante Polygraphie (PG) ist eine Langzeitaufzeichnung von zumindest sechs Biosignalen (oronasaler Airflow, Schnarchgeräusch, Thoraxbewegung (Effort) und/oder Abdomenbewegung, Körperposition, Pulsfrequenz (optional EKG) und Sauerstoffsättigung) während der Schlafzeit über mindestens sieben Stunden. Die eingesetzten Polygraphie-Geräte sind kleine digitale Speichergeräte, deren Daten computergestützt ausgewertet werden. Eine eindeutige Klassifizierung von Apnoen und Hypopnoen in obstruktive, zentrale und gemischte Ereignisse, sowie Sauerstoffentsättigungen, Schnarchaktivität und Körperlage sollte möglich sein. [26]

Die Erhebung dieser Daten ermöglicht eine erste Einschätzung der Art und Schwere der Schlafstörung. Allein kann sie jedoch noch nicht Grundlage für die Auswahl einer geeigneten Therapie sein.

Im Zentrum der stationären Untersuchung steht die kardiorespiratorische Polysomnographie (KRPSG). Sie ermöglicht die Diagnostik der Schlafstörung anhand der ICSD 2 und umfasst die Aufzeichnung von mindestens 12 Parametern, dargestellt in Abbildung 3, wobei sowohl quantitative als auch qualitative Merkmale des Schlafverhaltens betrachtet werden. Dazu gehört, zusätzlich zu den bei der PG durchgeführten Aufzeichnungen, das EEG und EOG mit jeweils mindestens zwei Ableitungen sowie auch das Elektromyogramm (EMG), welches submental und tibial am Unterschenkelextensor erfasst wird sowie meist die Überwachung und Dokumentation auf Videokamera. [6]

Einleitung

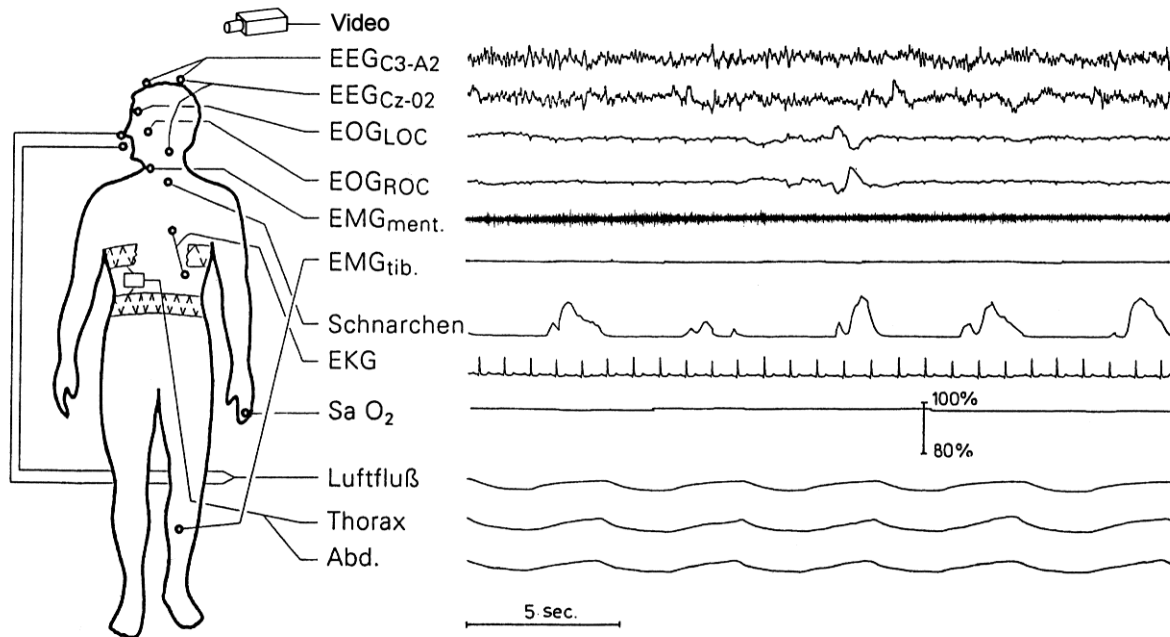


Abbildung 3: KRPSG Ableitungen

Die Auswertung erfolgt sowohl computergestützt als auch visuell nach den Richtlinien von Rechtschaffen und Kales (1968). Die Darstellung via Hypnogramm ist möglich. Ein polysomnographischer Befundbericht enthält unter Anderem folgende Parameter: gesamte Bettzeit (TBT), gesamte Schlafzeit (SPT), reine Schlafzeit (TST) mit den prozentualen Anteilen der einzelnen Schlafstadien, AHI und RDI sowie die Sauerstoffsättigung.

1.6 Therapie der SBAS

Entsprechen der Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Schlafmedizin (DGSM) ist das Therapieziel SBAS die vollständige Beseitigung respiratorischer Ereignisse sowie folglich die Normalisierung der bestehenden Symptome und des Risiko für Folgeerkrankungen. [27]

Die Behandlung, basierend auf den Ergebnissen der stufenweise durchgeführten Diagnostik, orientiert sich an den Werten des AHI und RDI sowie der Form der vorliegenden SBAS. Berücksichtigt wird ebenso die klinische Symptomatik sowie die damit verbundene Beeinträchtigung und auch Gefährdung des Patienten durch beispielsweise ein erhöhtes Unfallrisiko infolge mangelnder Konzentration oder unfreiwilligen Einschlafens.

Allgemeinmaßnahmen bzgl. Schlafhygiene und Gewichtsreduktion bilden die Grundlage jeglichen Therapiekonzeptes, sind jedoch meist von marginalem Effekt. [5]

Mögliche Therapieformen umfassen die nächtliche Überdruckbeatmung (PAP), Positionstraining, das Tragen intraoraler Prothesen bis hin zu operativen Eingriffen. Zusätzlich können die ZSA und das SBHHS auch medikamentös behandelt werden z. B. mit Azetazolamid.

Positionstraining, mit Hilfe negativen Biofeedbacks, ist sinnvoll bei lageabhängigen Apnoen. Von jenen spricht man, wenn sich der AHI in Seitenlage gegenüber dem Wert in Rückenlage halbiert. [5]

Intraorale Prothesen, meist in Form von Schienen zur Vorverlagerung von Unterkiefer und Zunge, finden seit über einem Jahrhundert Anwendung in der Behandlung des Schnarchens. Vorteil ist die einfache Handhabung. Nachteile sind der mittelmäßige therapeutische Effekt von einer Reduktion der Atmungsstörung um durchschnittlich 50% und eventuelle Komplikationen wie Zahnlockerungen, Kieferfehlstellungen und Druckstellen bei Langzeitanwendung. [3; 5]

Chirurgische Maßnahmen umfassen zum Einen die Korrektur nasaler Obstruktion wie beispielsweise durch Septumplastik oder Polypektomie zum Anderen Verfahren im Rahmen der Uvulopalatopharyngoplastik. Durchschnittlich nur 20% der Patienten profitieren langfristig von operativen Eingriffen. [5]

1.6.1 Nächtliche Überdruckbeatmung

Die nächtliche Überdruckbeatmung verhindert das kollabieren des oberen Luftweges durch pneumatische Schienung des Pharynx. Die Einstellung auf diese Form der Therapie findet innerhalb von zwei bzw. drei Nächten im Schlaflabor statt. Die erste PSG-Nacht dient dabei meist der Diagnostik, die Zweite und ggf. Dritte der Titration, also Druckanpassung, welche manuell durch das Laborpersonal oder selbstadjustiert durch die jeweiligen Geräte erfolgen kann. Neben dem nasalen kontinuierlichen positiven Atemwegsdruck (nCPAP) existieren mittlerweile auch verschiedene andere Arten der Beatmung mit variablen Drücken in In- und Expiration.

Diese überlegene Form der Therapie verhindert das Auftreten obstruktiver Apnoen vollständig und führt damit wieder eine normale, ungestörte Schlafstruktur herbei, ein Ef-

fekt, der früher nur durch Luftröhrenschnitt und Anlage eines Tracheostomas erreicht wurde. Evidenzgesicherte Studien zur Wiederherstellung der Schlafstruktur, zur Reduktion der Hypersomnie, zur Senkung des bei diesen Patienten häufig bestehenden Bluthochdruckes und zur Reduktion von Verkehrsunfällen belegen die Effektivität der nasalen Beatmungstherapie. [3]

Eine in Spanien durchgeführte retrospektive Studie zeigt so, dass die Fünf-Jahresüberlebensrate signifikant höher war bei Patienten, die PAP regelmäßig benutzten im Vergleich zu SBAS-Patienten, die keinen oder nur sehr geringen Gebrauch von dem Therapiegerät machten [28]. Eine kanadische Studie aus dem Jahr 2002 belegt den Zusammenhang zwischen nCPAP-Therapie und verbessertem allgemeinen Gesundheitszustand [29]. Ebenso wird ein positiver Effekt der Behandlung mit PAP auf die Gedächtnisleistung bei in dieser Hinsicht bereits beeinträchtigten OSA-Patienten nachgewiesen [30]. Eine Placebo kontrollierte Studie aus Kalifornien belegt ebenso eine verbesserte kognitive Leistung nach bereits einer Woche CPAP-Therapie [31].

1.7 Compliance

Die wörtliche Übersetzung des Begriffes Compliance umfasst unter Anderem die Worte Befolgung, Einhaltung, Erfüllung und Kooperativität [32]. Compliance im medizinischen Sinne, hier bezogen auf die Behandlung mit nächtlicher Überdruckbeatmung, verkörpert den Aspekt der Therapiebereitschaft des Patienten und wird gemessen an der Nutzungszeit pro Nacht in Stunden bzw. auch pro Woche in Tagen.

Bei den bereits vorliegenden Daten zur Therapietreue muss man zwischen subjektiv und objektiv ermittelten Werten unterscheiden. Während Erstere ohne größeren Aufwand mittels Fragebögen oder Telefoninterviews erhoben werden können, sind für Letztere das Auslesen des Therapiegerätes oder in seltenen Fällen Überwachung per Videokamera während eines Aufenthaltes im Schlaflabor nötig. Vergleicht man jedoch beide Methoden wird deutlich, dass die Ermittlung via Zählwerken zuverlässiger ist [5]. So liegt die subjektive Nutzungszeit in der von Meslier durchgeführten Studie bei durchschnittlich 6,5 Stunden [33]. Die objektiven Daten von Sin und Weaver liegen im Mittel bei 5,8 bzw. 5,3 Stunden pro Nacht [16; 34]. Die Untersuchung von Sucena zeigte eine kontinuierliche Zunahme der Nutzungsdauer um acht Minuten pro Jahr Therapie [35].

Einleitung

Die momentane Studienlage präsentiert einen deutlichen Zusammenhang zwischen hohen Complianceraten und der Effektivität der Therapie. In den bereits erwähnten Arbeiten von Campos-Rodriguez und Zimmermann erfolgt eine Reduktion der Mortalitätsrate bzw. Verbesserung der Gedächtnisleistung bei einer durchschnittlichen Nutzungszeit von sechs Stunden pro Nacht [28; 30]. In der 2007 veröffentlichten Studie von Weaver [34] wird der bestmögliche Therapieerfolg ab einer Nutzungszeit von sieben Stunden pro Nacht erreicht.

Faktoren, die sich negativ auf die Compliance auswirken sind ein geringer Leidensdruck wie auch das Gefühl wenig von der Therapie zu profitieren [36; 37]. Ebenso von Bedeutung sind die erfahrenen Nebenwirkungen wie Rhinitis, Maskendiskomfort, gastrointestinale Beschwerden, gerötete/gereizte oder auch tränende Augen meist durch Leckage verursacht, welche jedoch meist auf einfache Art und Weise behoben werden können.

[5]

So zeigten die Ergebnisse von Sin, dass eine geregelte Nachsorge nach Einstellung auf PAP-Beatmung Grundlage für eine hohe Compliance ist [16]. Regelmäßige Follow-Up Termine dienen der Identifizierung und Beseitigung von Nebenwirkungen beispielsweise durch Anwendung eines Warmluftbefeuchters oder Optimierung des Beatmungsdrukkes bzw. auch verbesserte Anpassung oder Wechsel des verwendeten Maskentypes. Wichtig ist ebenso die Schulung des Patienten im korrekten Umgang mit dem Beatmungsgerät sowie gegebenenfalls auch Verhaltens – und Kognitionsbezogene Therapie [38].

Schlussfolgernd betrachtet bietet das Feld der Compliance, welches den entscheidenden Parameter für den Therapieerfolg bei Patienten mit SBAS markiert, noch eine große Menge an ungeklärten Fragen bezogen auf beeinflussende Faktoren und Maßnahmen zur Verbesserung. Auch liegen in Deutschland gegenwärtig nur vereinzelt Daten zur Therapietreue vor.

1.8. Fragestellung und Hypothesen

Zentrales Thema dieser Arbeit ist die Compliance bei Schlafapnoepatienten mit nächtlicher Überdruckbeatmung in Deutschland. Ziel ist es zum Einen das Patientenkollektiv hinsichtlich charakteristischer Merkmale zu beschreiben:

„Gibt es den typischen Schlafapnoepatienten?“ „Wenn ja, was kennzeichnet ihn?“

„An welchen Nebenerkrankungen leidet er?“

„Welche Nebenwirkungen erfährt er unter PAP-Therapie?“

„Wie groß ist die durchschnittliche Nutzungszeit pro Nacht und pro Woche?“

„Wie groß ist die durchschnittliche Therapiedauer?“

„Welche Rolle spielt das Geschlecht und das Alter der Patienten?“

Zum Anderen sollen Faktoren identifiziert werden, die die Compliance sowohl positiv als auch negativ beeinflussen können:

„Je gravierender die Symptomatik bzgl. der SBAS des Betroffenen im Vorfeld ist, desto intensiver wird er das Beatmungsgerät nutzen.“

„Patienten, die subjektiv von der Therapie profitieren, nutzen das Therapiegerät häufig.“

„Regelmäßige Betreuung und Nachsorge fördert die Compliance.“

„Patienten die viele oder besonders schwerwiegende Nebenwirkungen erfahren, nutzen ihr Therapiegerät nicht so oft.“

„Patienten, die unzufrieden mit ihrer medizinischen Betreuung sind, haben häufiger Probleme mit Nebenwirkungen und regelmäßiger Anwendung.“

Schlussfolgernd soll die Identifizierung dieser Parameter helfen, die Behandlung mit PAP für SBAS-Patienten optimal zu gestalten sowie Compliance-beeinflussende Merkmale im Vorfeld und/oder im Verlauf mit in die Therapie einzubeziehen um so einen größtmöglichen Behandlungserfolg zu erzielen.

2 Methoden

Innerhalb des Zeitraumes 01.01.2008 - 31.12.2008 wurde in sechs verschiedenen Standorten Deutschlands von insgesamt 1414 Patienten mit Diagnose Schlafapnoe und Therapie mit nächtlicher Überdruckbeatmung ein Fragebogen zur subjektiven Compliance ausgefüllt. Retrospektiv wurden zusätzlich objektive Daten von 269 Patienten, die am Klinikum der Charité in Behandlung sind, erhoben. Die Analyse und statistische Auswertung erfolgte mit Excel sowie SPSS 17.

2.1 Fragebogen zur subjektiven Compliance

Der formale Aufbau des Fragebogens gestaltet sich aus 16 geschlossenen Fragepunkten mit jeweils einer zu wählenden möglichen Antwort, zusätzlich zwei detaillierten Unterpunkten im Bereich Nebenerkrankungen bei denen mehrere vorgegebene Antworten zulässig sind (siehe Abbildung 4). Nur im Teil Nebenwirkungen und nicht-medizinische Anlaufstellen ist eine freie Antwortmöglichkeit in Prosa gegeben. Diese bewusst einfach gehaltene Form ermöglicht dem Patienten ein unkompliziertes, schnelles Ausfüllen und ist im Nachhinein Grundlage für eine möglichst exakte und gut zu vergleichende Analyse. Die inhaltliche Gestaltung der Fragen setzt sich zusammen aus dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft sowie der momentanen Studienlage zur Compliance und den Erfahrungen aus dem klinischen Alltag im Umgang mit Schlafapnoepatienten unter PAP-Therapie. Verschiedene Aspekte der Behandlung werden integriert. Im Fokus des verwendeten Fragebogens liegt einerseits die Therapietreue bezogen auf die Nutzungszeit in Tagen pro Woche bzw. in Stunden pro Nacht sowie die Nutzung auf Reisen. Des Weiteren wird auch auf vorhandene allgemeine sowie schlafmedizinische Nebenerkrankungen und Therapiebeginn eingegangen, was eine deskriptive Kennzeichnung des Patientenkollektives ermöglicht. Die Fragen nach Nebenwirkung der Therapie, zeitlicher Rahmen der ärztlichen Kontrollen sowie Form der medizinischen Betreuung, Therapieerfolg und Zufriedenheit mit der Behandlung decken den Bereich der Compliance beeinflussenden Parameter ab. In fünf Zentren wurden die Bögen anonym ausgefüllt, es wurden keinerlei antropometrische Angaben gemacht. Am Klinikum der Charité Berlin wurden die Fragebögen im Nachhinein bei Einverständnis des Patienten mit dessen Name und Geburtsdatum versehen. Diese Angaben zu Geschlecht und Alter kön-

| | | | |
|--|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Leiden Sie unter Nebenwirkungen der Therapie ? | | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| Falls Ja, welche: | | | |
| Sie werden von einem Arzt kontrolliert | | regelmäßig:/Jahr | |
| | | nur bei Bedarf | <input type="checkbox"/> |
| | | gar nicht | <input type="checkbox"/> |
| Nutzen Sie auch andere Anlaufstellen (ausser den Arzt) | | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| Falls Ja, welche: | | | |
| Ihr betreuender Arzt ist | | Schlafmediziner | <input type="checkbox"/> |
| | | Lungenarzt | <input type="checkbox"/> |
| | | HNO-Arzt | <input type="checkbox"/> |
| | | Nervenarzt | <input type="checkbox"/> |
| | | Allg. Arzt | <input type="checkbox"/> |
| | | Hausarzt | <input type="checkbox"/> |
| | | Anderes: | <input type="checkbox"/> |
| Hat sich die Betreuung über die Monate/Jahre | | verschlechtert | <input type="checkbox"/> |
| | | verbessert | <input type="checkbox"/> |
| | | nicht geändert | <input type="checkbox"/> |

Abbildung 4: Compliance Fragebogen

2.2 Objektive Daten

Die Angaben des Fragebogens sind rein subjektiv und stützen sich allein auf die Information vom Patienten. Um die Auswertung objektiv zu belegen und das Patientenkollektiv genauer beschreiben zu können, wurden zusätzlich retrospektiv mit Hilfe des Datenverwaltungsnetzwerkes Morpheus Angaben zu Name, Geschlecht und Geburtsdatum sowie Parameter wie AHI vor und unter Therapie, ggf. ESS-Score vor Therapie und Beschwerden für die Subgruppe der Patienten an der Charité Berlin erhoben. Gezielt wurde dabei auf spezielle Symptomatik wie Tagesschläfrigkeit, Ein- und Durchschlafstörung, Schnarchen, Gedächtnis- und Konzentrationsprobleme, morgendliche Zerschlagenheit sowie Kopfschmerz aber auch Nachtschweiß, Nykturie und nächtliches Aufschrecken mit Dyspnoe eingegangen. Diese, unabhängig vom Patienten erhobenen Werte, ermöglichen eine detailliertere Untersuchung im Bezug auf die Zusammenhänge zwischen der Compliance und den jeweils beeinflussenden Faktoren.

2.3 Statistische Analysen

Die Erfassung aller Werte erfolgte manuell, anonymisiert und codiert in Tabellenform mit dem Programm Excel. Geeignete Parameter stehen der Kennzeichnung des Patientenkollektives zur Verfügung.

Die Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mit dem Statistical Package for Social Sciences (SPSS 17) und in Zusammenarbeit mit dem Institut für Biometrie an der Charité Berlin.

Im Vordergrund stand zum einen die detaillierte deskriptive Kennzeichnung des Patientenkollektives. So wurden zunächst Häufigkeiten, Mittelwerte sowie Standardabweichungen für die einzelnen Fragepunkte anhand der gegebenen Antworten berechnet und im gegebenen Fall erfolgte die Ordnung nach Häufigkeit des Auftretens in Ranglistenform wie beispielsweise für die Nebenerkrankungen oder Nebenwirkungen. Die Beschreibung der Compliance wurde zuerst entsprechend der Fragen zu Nutzungszeit in Tagen pro Woche und Stunden pro Nacht vorgenommen. Im Anschluss erfolgte die zusätzliche Betrachtung, der Patientengruppe, die das Therapiegerät mehr als sechs Stunden pro Nacht nutzt. Dies mit inhaltlichem Bezug zu den bereits erwähnten Studien von Campos-Rodriguez und Zimmermann [28; 30], bei denen, die Effektivität der PAP-Therapie an diese Verwendungszeit gekoppelt ist. Im Fall des Fragepunktes zu erfahrenen Nebenwirkungen wurden die Prosaantworten in einzelnen Kategorien zusammengefasst um eine übersichtliche Darstellung der Ergebnisse zu gewährleisten. Des Weiteren wurde untersucht, wie viele Patienten an mehreren Nebenerkrankungen bzw. auch an mehreren Nebenwirkungen gleichzeitig leiden.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte in tabellarischer Form sowie mit Hilfe geeigneter Diagramme.

Für die Patienten der Charité wurden die gleichen Prozeduren nochmals gesondert vollzogen mit Einbeziehung der retrospektiv erhobenen zusätzlichen objektiven Daten Alter, Geschlecht, AHI vor und nach Therapie, ESS-Score vor Therapie sowie der spezifischen Symptomatik.

Methoden

Ebenso wurden beide Geschlechter separat betrachtet. Unterschiede wurden mittels χ^2 -Test für Ja/Nein Variablen und T-Test für Alter, Therapiedauer sowie Anzahl der Symptome und Nebenwirkungen pro Patient auf Signifikanz geprüft. Dabei wurde das Signifikanzniveau, wie auch für alle folgenden angewandten statistischen Tests, auf $p < 0,05$ festgesetzt.

Weiterhin standen bei der Auswertung der Parameter, deren Zusammenhänge untereinander und ihr jeweiliger Einfluss auf die Compliance der Patienten im Mittelpunkt.

Die Abhängigkeit einzelner Variablen wurde mit Vier-Felder-Tafeln und dem χ^2 -Test überprüft. Die Nutzungszeit in Tagen pro Woche weist keine Normalverteilung auf, so wurde der Einfluss der Parameter Therapiedauer und ggf. Alter im Jahr 2008, AHI vor und unter Therapie sowie ESS-Score vor Therapie mittels Spearman-Korrelation und der Zusammenhang von Nebenwirkungen, Betreuung durch einen Schlafmediziner und Compliance durch den Mann-Whitney-U-Test überprüft. Für die Compliance in Stunden pro Nacht erfolgte die Betrachtung mit Pearson-Korrelation bzw. T-Test, da hier normal verteilte Werte vorlagen. Als Faustregel galt, dass Korrelationen ab 0,10 als schwache Effekte, ab 0,30 als mittlere Effekte und solche ab 0,50 als starke Effekte gewertet werden [39]. Die Darstellung der Ergebnisse der Korrelation erfolgte im Streudiagramm. Die Beziehung zwischen Benefit und Compliance sowie Therapiezufriedenheit und Compliance wurde via Kruskal-Wallis-Test geprüft und in Boxplots visualisiert.

Abschließend wurde eine Regressionsanalyse einmal für die Gesamtpopulation und nochmals für die Patienten der Charité durchgeführt. Die Berechnung erfolgte stufenweise unter Einbeziehung der Variablen Therapiedauer, Benefit und Nebenwirkungen, welche signifikanten Einfluss auf die Compliance zeigen. Als abhängige Größe wurde lediglich die Nutzungszeit in Stunden pro Nacht ausgewählt, da 84% der antwortenden Personen sieben Tage in der Woche Gebrauch von dem Therapiegerät machen und somit kaum Streuung vorliegt, was für eine Regression ungeeignet ist. Der Fallabschluss erfolgte paarweise.

3 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Auswertung des Datenmaterials dargelegt. Dies erfolgt zunächst für die Gesamtpopulation der Befragten, danach für die Patientengruppe der Charité und letztlich für diese nochmals getrennt nach Geschlecht. Die Betrachtung der Zusammenhänge einzelner Faktoren erfolgt im Anschluss in der gleichen Reihenfolge. Abschluss bildet eine Regressionsanalyse.

3.1 Fragebogen

In chronologischer Reihenfolge werden die einzelnen Fragepunkte des Fragebogens ausgewertet und ggf. grafisch bzw. tabellarisch veranschaulicht.

3.1.1 Die Zentren

Im Zeitraum des Jahres 2008 stand der Fragebogen in fünf deutschen Kliniken und einer Praxis den Patienten zum Ausfüllen zur Verfügung. Die Gesamtzahl von 1414 setzt sich zusammen aus 503 Bögen vom Waldburg Klinikum Wangen, 323 Bögen aus der Charité Berlin, 268 Bögen vom Krankenhaus Bethanien in Solingen, 134 Bögen von der Schlafmedizinische Praxis in Reinbeck, 105 Bögen aus dem Lungenzentrum der St. Antonius Kliniken in Wuppertal sowie 81 Bögen aus dem Theresienkrankenhaus in Mannheim. Die prozentuale Verteilung lässt sich Abbildung 5 entnehmen.

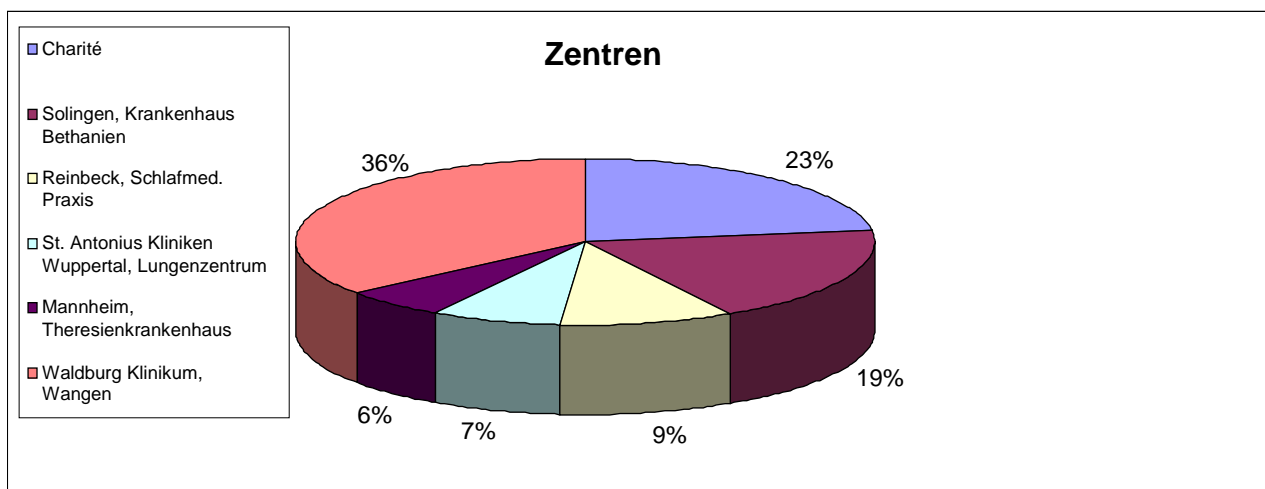


Abbildung 5: Kreisdiagramm zur prozentualen Verteilung der Fragebögen aus den jeweiligen Zentren bezogen auf n=1414

Ergebnisse

3.1.2 Die Patienten

Eine Antwort auf die Frage nach dem Jahr des Therapiebeginns konnte von 1267 Teilnehmern ermittelt werden. Mittelwert der Therapiedauer ist 3,54 +/- 4,15 Jahre. Insgesamt haben über 63% der Personen im Zeitraum 2006-2008 mit der nächtlichen Überdruckbeatmung begonnen. Die Mehrzahl, 556 Befragte (44%), nutzt das Beatmungsgerät seit dem Jahr 2007. 12 % werden seit über 10 Jahren mit PAP therapiert, darunter ein Patient, der schon seit 1980 in dieser Form behandelt wird. Die Umfrage repräsentiert somit ein umfassendes Bild an Kurz- und Langzeitnutzern (Abbildung 6).

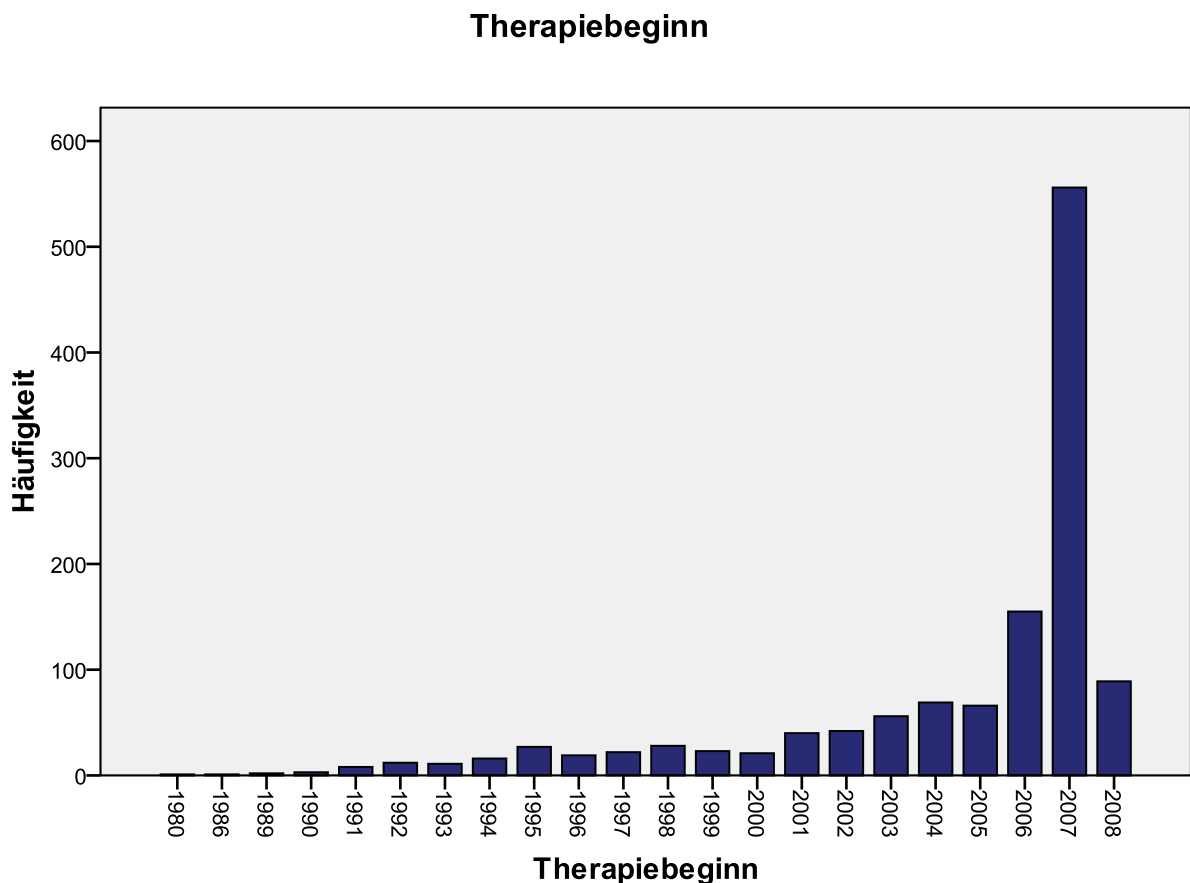


Abbildung 6: Balkendiagramm zum Therapiebeginn bezogen auf n=1267; dargestellt ist, wieviel Patienten jeweils in welchem Jahr mit der PAP-Therapie begonnen haben

Insgesamt 195 Personen gaben an zusätzlich zur Schlafapnoe noch an mindestens einer weiteren Schlafstörung zu leiden (siehe Tabelle 1). Hauptvertreter sind das Restless Leg Syndrom und Periodic Limb Movement Disorder.

Ergebnisse

| | RLS/PLMD | | Insomnie | | Narkolepsie | | andere Schlafkrankung | |
|--------|------------|---------|------------|---------|-------------|---------|-----------------------|---------|
| | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent |
| Ja | 168 | 12,5 | 10 | 0,7 | 4 | 0,3 | 24 | 1,8 |
| Nein | 1177 | 87,5 | 1335 | 99,3 | 1341 | 99,7 | 1321 | 98,2 |
| Gesamt | 1345 | | 1345 | | 1345 | | 1345 | |

Tabelle 1: Häufigkeit des Auftretens weiterer Schlafstörungen

Ein Fragepunkt galt den Nebenerkrankungen. Es sollte dabei jeweils mit Ja oder Nein angegeben werden, ob man an einer der genannten Krankheiten leidet. In 85% der insgesamt 1374 vollständig beantworteten Fragen hat der Patient mindestens eine der vorgegeben Erkrankungen zusätzlich zum Schlafapnoesyndrom. Am häufigsten sind dabei Übergewicht (836 Befragte) und Arterielle Hypertonie (720 Befragte) gefolgt von Diabetes mellitus (343 Befragte), des Weiteren Herzrhythmusstörungen (229 Befragte), Koronare Herzkrankheit (220 Befragte), chronische Bronchitis (211 Befragte), Hyperlipoproteinämie (196 Befragte) und letztlich Herzinsuffizienz (124 Befragte), Asthma (102 Befragte) sowie Apoplex (80 Befragte). Diese Verteilung ist Tabelle 2 zu entnehmen und in Abbildung 7 nochmals veranschaulicht.

| | art. Hypertonie | | Apoplex | | KHK | | HRST | | HI | |
|--------|-------------------|---------|------------|---------|-------------------|---------|------------|---------|-------------|---------|
| | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent |
| Ja | 720 | 52,4 | 80 | 5,8 | 220 | 16 | 229 | 16,7 | 124 | 9 |
| Nein | 654 | 47,6 | 1293 | 91,5 | 1154 | 84 | 1145 | 83,3 | 1248 | 91 |
| Gesamt | 1374 | | 1374 | | 1374 | | 1374 | | 1372 | |
| | Diabetes mellitus | | HLP | | chron. Bronchitis | | Asthma | | Übergewicht | |
| | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent |
| Ja | 343 | 25 | 196 | 14,3 | 211 | 15,3 | 102 | 7,4 | 836 | 60,8 |
| Nein | 1031 | 75 | 1177 | 85,7 | 1163 | 84,7 | 1272 | 92,6 | 538 | 39,2 |
| Gesamt | 1374 | | 1374 | | 1374 | | 1374 | | 1374 | |

Tabelle 2: Häufigkeit des Auftretens von Nebenerkrankungen

Ergebnisse

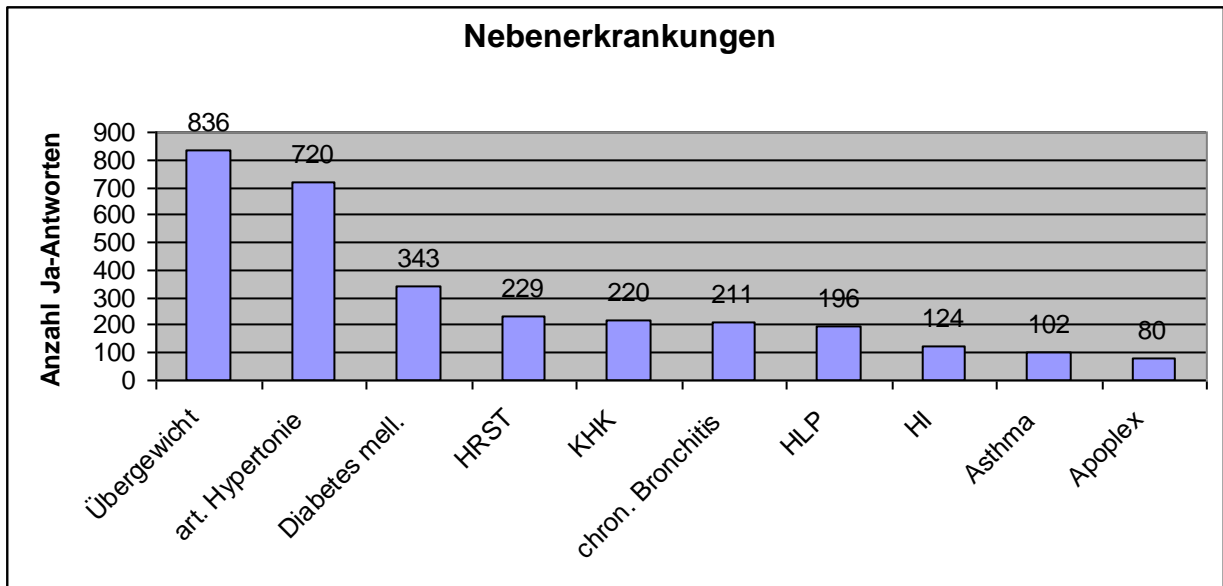


Abbildung 7: Balkendiagramm zur Häufigkeitsverteilung der Nebenerkrankungen bezogen auf n=1374

Die Anzahl der Nebenerkrankungen zeigt, dass 24 % an zwei, 21% an einer, 20% an drei, neun Prozent an vier und sechs Prozent der Betroffenen an fünf weiteren Erkrankungen leiden. Ein großer Teil der Patienten ist multimorbid.

3.1.3 Compliance und Nutzungsverhalten

Die mittlere Nutzungszeit des Therapiegerätes liegt bei 6,6 +/- 1,1 Tagen pro Woche und 6,4 +/- 1,5 Stunden pro Nacht bezogen auf 1346 bzw. 1367 gültige Antworten. Einige Patienten haben keine ganzen Tage bzw. Stunden angegeben. Deshalb sind zur besseren Übersicht alle angegebenen Werte für die Darstellung im Balkendiagramm (siehe Abbildung 8 und 9) auf ganze Zahlen aufgerundet worden.

Ergebnisse

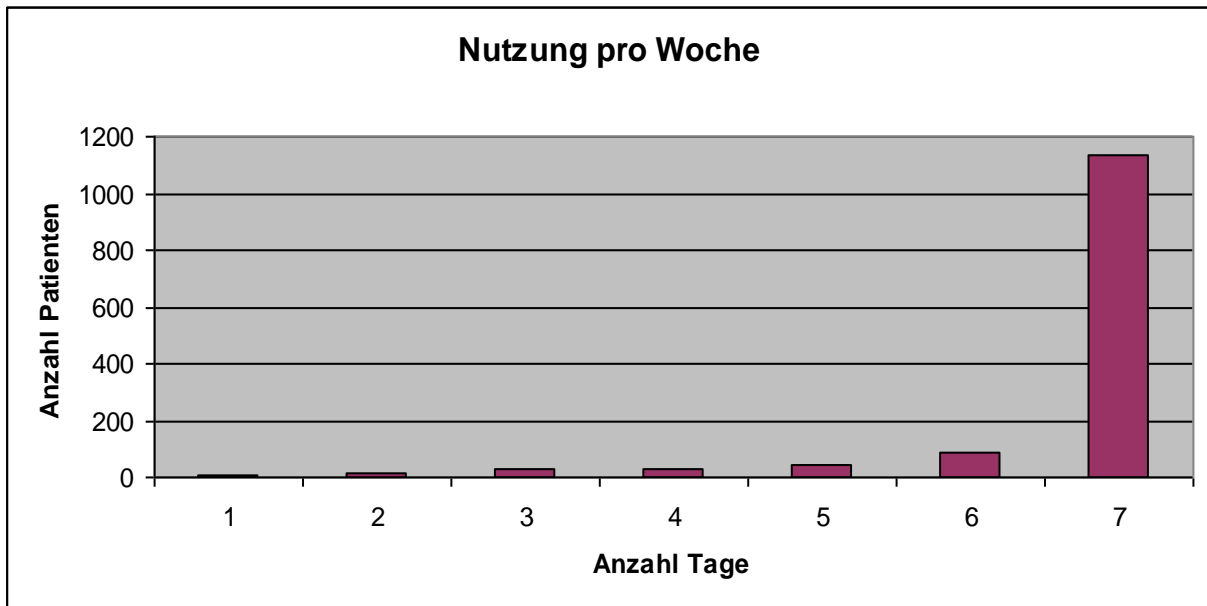


Abbildung 8: Balkendiagramm zur Compliance bezogen auf n=1346; dargestellt ist wie viele Patienten das Therapiegerät jeweils wie viele Tage pro Woche nutzen

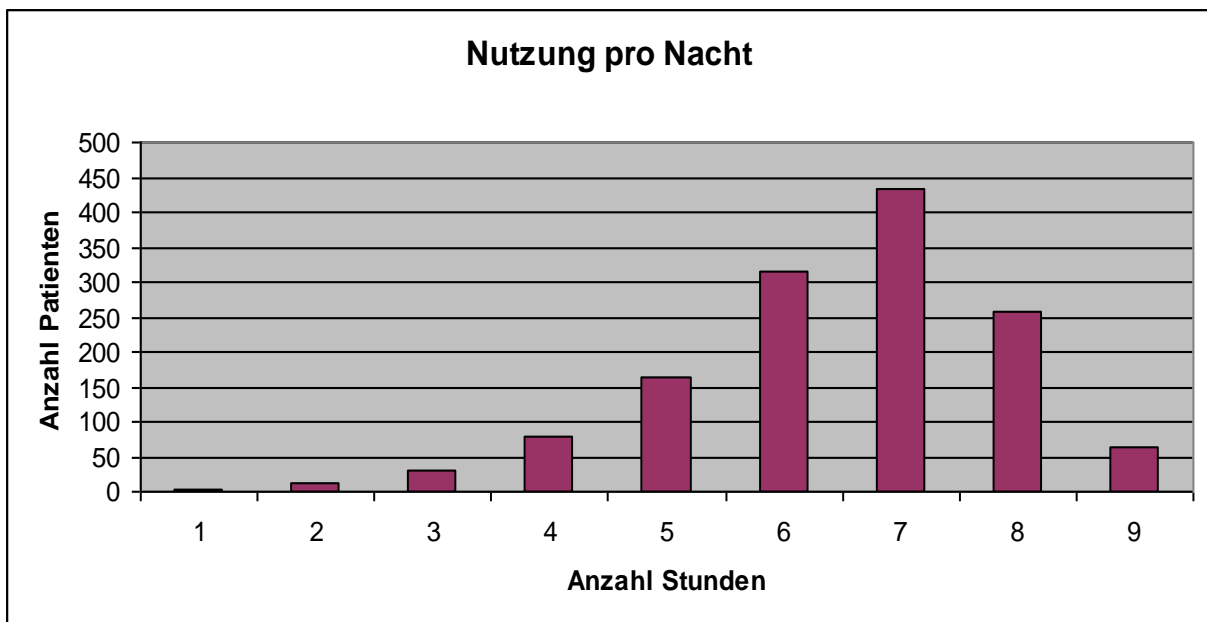


Abbildung 9: Balkendiagramm zur Compliance bezogen auf n=1367; dargestellt ist wie viele Patienten das Therapiegerät jeweils wie viele Stunden pro Nacht nutzen

Mit Bezug auf die bereits erwähnten Studien von Campos-Rodriguez und Zimmermann zur Effektivität der PAP-Therapie in Verbindung mit der Compliance wurden die Patienten in zwei verschiedene Gruppen eingeteilt. Abhängig von der Nutzungszeit pro Nacht werden die Personen mit sechs und mehr Stunden separat bzw. im Vergleich zu den restlichen Patienten in Abbildung 10 dargestellt. 76% der Befragten machen mehr als

Ergebnisse

sechs Stunden pro Nacht Gebrauch von der Therapie und entsprechen somit den, in den genannten Arbeiten, festgesetzten idealen Therapiemaßstäben.

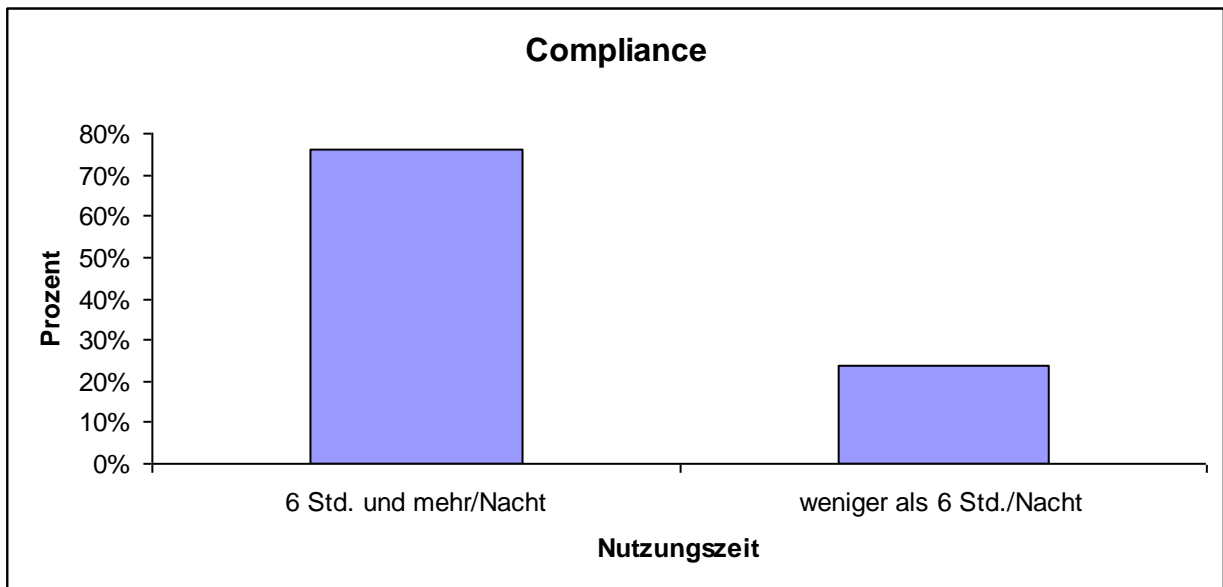


Abbildung 10: Balkendiagramm zur Compliance bezogen auf n= 1367: dargestellt ist wie viel Prozent der Patienten das Therapiegerät 6 Std. und mehr pro Nacht nutzen

Wird die Compliance im Verlauf betrachtet (siehe Abbildung 11), so geben fast 75% der Befragten an, dass sich diese nicht verändert hat. Zugenommen hat die Nutzungszeit bei zwölf Prozent und abgenommen bei zehn Prozent.

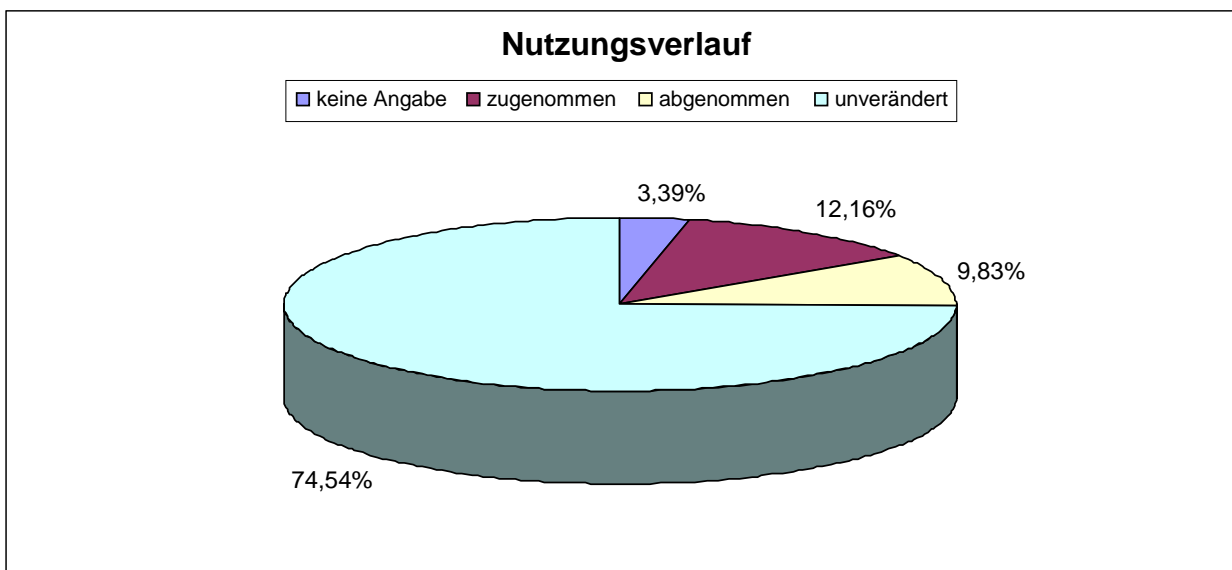


Abbildung 11: Kreisdiagramm zum Nutzungsverlauf bezogen auf n=1414; dargestellt ist die prozentuale Verteilung des Nutzungsverlaufes

Ergebnisse

Eine Aussage zur Nutzung des Beatmungsgerätes auf Reisen trafen 1321 Leute, bejaht wurde dies von 76 %.

3.1.4 Aspekte der Therapie

Hinsichtlich der einzelnen Therapieaspekte sind Fragen zum Benefit, zu Nebenwirkungen, Verwendung von Warmluftbefeuchter, zum Maskentyp sowie bzgl. der medizinischen Betreuung zu finden.

Die typische Symptomatik des Schlafapnoesyndroms widerspiegelt sich, wie schon erwähnt, zum Einen in Tagesschläfrigkeit, Konzentrations- und Gedächtnisproblemen, damit verbundener verringerter Leistungsfähigkeit zum Anderen auch in Nykturie, Nachtschweiß und morgendlicher Zerschlagenheit oft in Verbindung mit Kopfschmerz. Es wurde sich allgemein nach dem Erfolg der Therapie erkundigt ohne dabei spezifisch auf die einzelnen Beschwerden einzugehen. Insgesamt beantworteten 1376 Personen diese Frage. Davon waren 750 der Ansicht ihre Beschwerden hätten sich verringert und 436 bezeichnen sich als symptomfrei. Die prozentuale Verteilung lässt sich Abbildung 12 entnehmen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bis zu 86% der Teilnehmer von der nächtlichen Überdruckbeatmung profitieren.

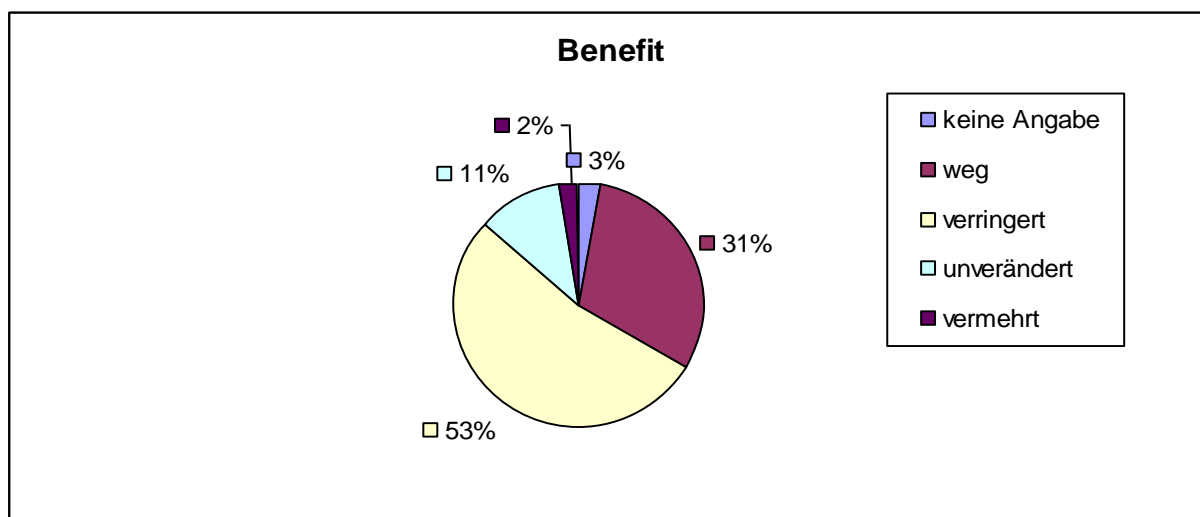


Abbildung 12: Kreisdiagramm zum Benefit für den Patienten aus der Therapie bezogen auf n=1414; dargestellt ist die prozentuale Verteilung der Entwicklung der speziellen Symptome der Schlafapnoe unter der Therapie

Ergebnisse

Im Punkt Nebenwirkungen der Therapie sollte zunächst angegeben werden, ob diese auftreten und danach im gegebenen Fall genauer frei erläutert werden, in welcher Form sie auftreten.

Insgesamt standen 1282 gültigen Antworten zur Verfügung. Von diesen empfanden 24% Nebenwirkungen und 76% keine. Detaillierte Angaben zur Form dieser machten 300 Personen. Im Nachhinein wurden die Prosaantworten in verschiedene Kategorien zusammengefasst um einen besseren Überblick über die Gestalt der unerwünschten Wirkungen zu erlangen. Es wurde die Einteilung in Schleimhautirritation, Probleme mit der Maske und Hautreizung, Infekte/Schnupfen, Husten/Niesen/Heiserkeit, Probleme mit den Augen, Gastrointestinale Beschwerden und Sonstige Nebenwirkungen vorgenommen. Am häufigsten sind Irritation der Schleimhäute sowie Probleme mit der Maske und damit verbundene Reizungen der Haut (siehe Abbildung 13).

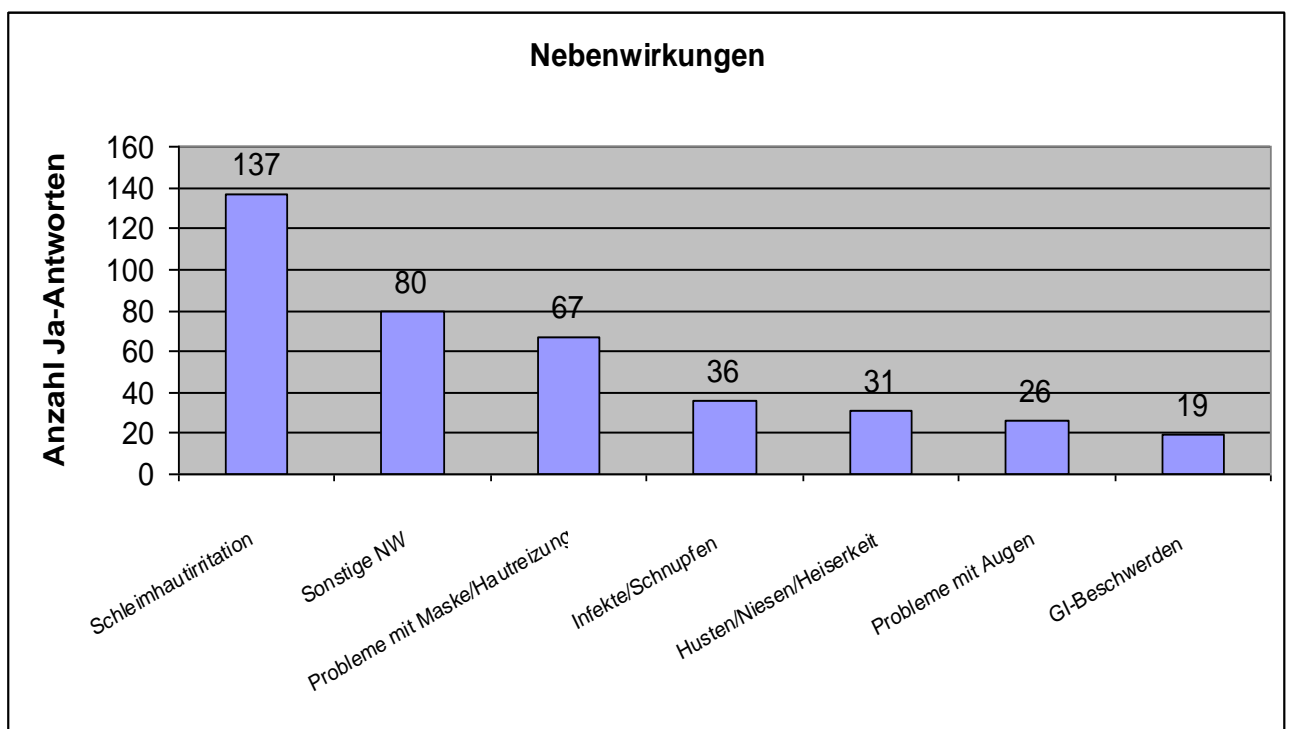


Abbildung 13: Balkendiagramm zu Nebenwirkungen der Therapie bezogen auf n=300; dargestellt ist wie viele Patienten an einem bestimmte Symptom leiden

An einer der genannten Nebenwirkungen leiden 217, an zwei 68 und an drei parallel 14 der 300 Patienten mit gültiger Antwort.

Einen Warmluftbefeuchter verwenden 799 Personen.

Ergebnisse

Die Frage nach dem verwendeten Beatmungsmaskentyp bot die Antwortmöglichkeiten Nasenmaske, Nasen-Mund-Maske, Nasal-Pillow-Maske oder individuelle Maske. Die prozentuale Verteilung, bezogen auf das Kollektiv der gültigen Antworten von 1381, für den jeweils zur Verfügung stehenden Maskentyp zeigt, dass 69% eine Nasenmaske, 24% eine Nasen-Mund-Maske, 4% eine Nasal-Pillow-Maske und 0,4% eine individuelle Maske nutzen.

Zum zeitlichen Abstand der ärztlichen Kontrollen gaben 1245 Menschen Auskunft. Von diesen sind 58,6 % regelmäßig und 30,8% Prozent bei Bedarf in ärztlicher Behandlung. 10,6% verneinten jegliche medizinische Nachsorge.

85 Patienten gaben an nichtärztliche Anlaufstellen zu nutzen. Der Unterpunkt zur Prosaantwort wurde von 54 Patienten genutzt, dabei wurde von 20 Patienten „Selbsthilfegruppe“ und von 15 „Service des Geräteherstellers“ angegeben.

Von einem Schlafmediziner werden 287 aller Befragten behandelt, was 22,8 gültigen Prozent entspricht.

Im Bezug auf die Zufriedenheit mit ihrer jeweiligen medizinischen Betreuung im Verlauf machten 1220 Personen Angaben. Davon sind 62% der Meinung jene sei konstant, 24% empfinden sie als verbessert und vier Prozent fühlen sich schlechter betreut. Die prozentuale Verteilung bezogen auf die Gesamtpopulation von 1414 ist in der folgenden Abbildung 14 dargestellt.

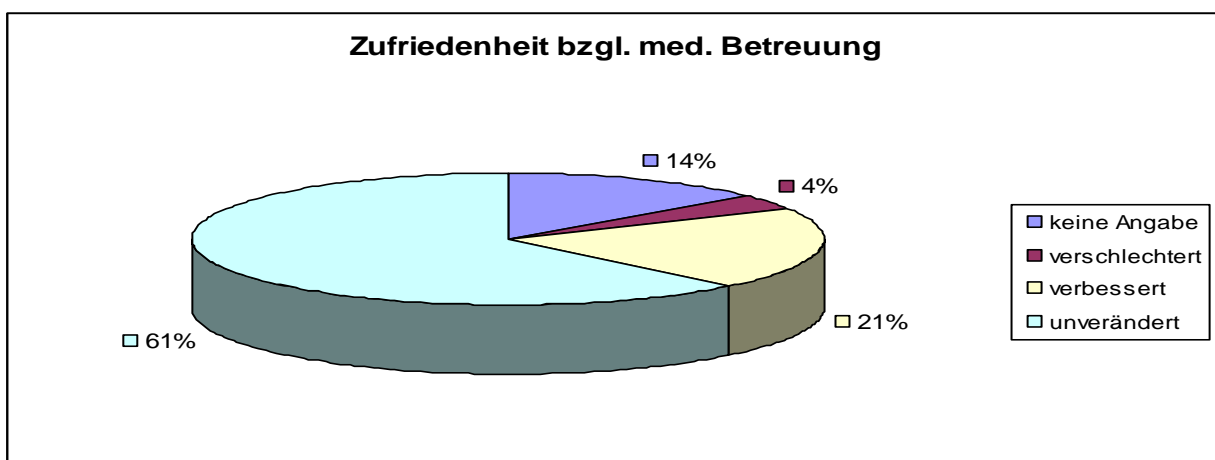


Abbildung 14: Kreisdiagramm zur Zufriedenheit mit der medizinischen Betreuung bezogen auf n=1414; dargestellt in Prozent ist wie viele Patienten die Betreuung als besser, schlechter, unverändert ansehen oder keine Angabe diesbezüglich gemacht haben

3.2 Patientenkollektiv der Charité

323 Patienten der 1414 Befragten werden an der Charité Berlin behandelt. Von 269 Personen konnten retrospektiv noch weitere Angaben zusätzlich zum Fragebogen ermittelt werden. Somit stehen die Parameter Geschlecht, Alter, AHI vor und nach Therapie, spezifische Symptomatik und ESS-Score ebenso der Beschreibung und Analyse zur Verfügung.

3.2.1 Die Patienten

Daten zum Jahr, in dem die Therapie mit nächtlicher Überdruckbeatmung begonnen wurde konnten von 258 Patienten erhoben werden. Der Mittelwert der Therapiedauer beträgt 5,81 +/- 5 Jahre. Die Verteilung, beginnend 1991, reicht bis ins Jahr 2008 (siehe Abbildung 15). 25% der Patienten sind seit über 10 Jahren in Behandlung. Der größte Teil der Befragten, 17,8%, verwendet seit 2007 ein Beatmungsgerät.

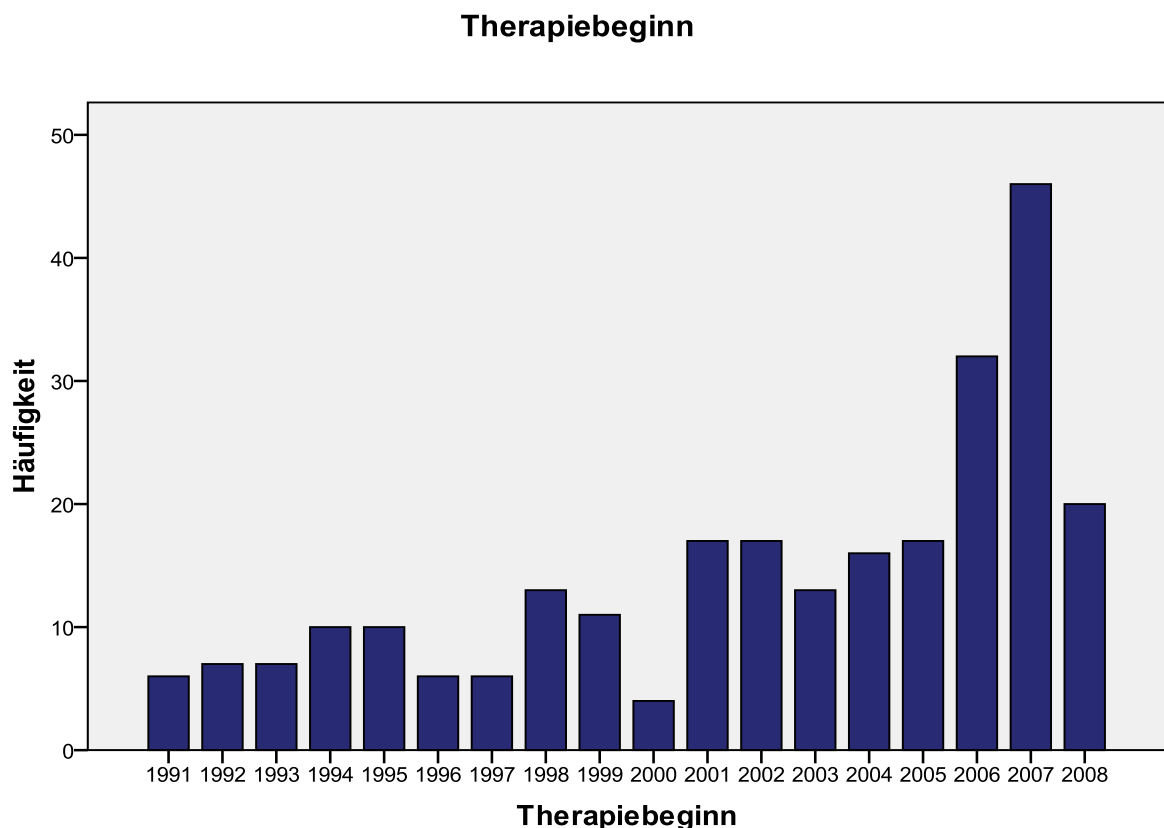


Abbildung 15: Balkendiagramm zum Therapiebeginn bezogen auf n=258; dargestellt ist wie viele Patienten jeweils in welchem Jahr mit der Therapie begonnen haben

Ergebnisse

Das mittlere Alter der Teilnehmer beträgt 61,69 +/- 10,78 Jahre. Der jüngste Patient war zum Zeitpunkt des Ausfüllens des Fragebogens 25, der Ältteste 86 Jahre (siehe Abbildung 16).

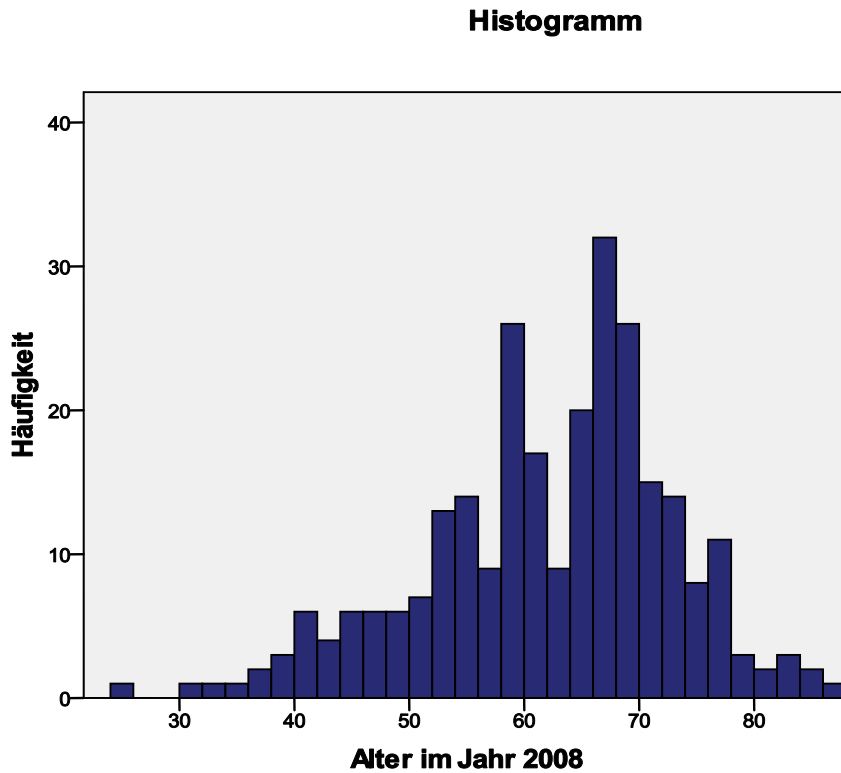


Abbildung 16: Histogramm zum Alter der Patienten bezogen auf n=269; dargestellt ist die Häufigkeitsverteilung des Alters der Patienten im Jahr 2008

Typische Symptome des Schlafapnoesyndroms wie beispielsweise Tagesschläfrigkeit beklagten 71% bzw. 191 der 269 an der Charité in Behandlung befindlichen Patienten. Am häufigsten vertreten sind dabei Schnarchen mit 61% und Tagesschläfrigkeit mit 53,9%. Die genaue Verteilung lässt sich Tabelle 3 entnehmen und ist in Abbildung 17 nochmals dargestellt.

Ergebnisse

| | Tagesschläfrigkeit | | unfreiwilliges Einschlafen | | Schnarchen | | Durchschlafstörung | |
|--------|--------------------------------|---------|----------------------------|---------|---------------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|
| | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent |
| Ja | 145 | 77,5 | 66 | 34,6 | 164 | 85,9 | 87 | 45,5 |
| Nein | 42 | 22,5 | 125 | 65,4 | 27 | 14,1 | 104 | 54,4 |
| Gesamt | 187 | | 191 | | 191 | | 191 | |
| | Einschlafstörung | | nicht erholsamer Schlaf | | Konzentrations/ Gedächtnisprobleme | | morgendliche Zerschla- genheit | |
| | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent |
| Ja | 36 | 18,8 | 33 | 17,3 | 41 | 21,5 | 75 | 39,3 |
| Nein | 155 | 81,2 | 258 | 82,7 | 150 | 78,5 | 116 | 60,7 |
| Gesamt | 191 | | 191 | | 191 | | 191 | |
| | morgendlicher Kopf- schmerz | | Nykturie | | Nachtschweiß | | Aufschrecken mit Dysp- noe | |
| | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent |
| Ja | 15 | 7,9 | 64 | 33,5 | 43 | 22,5 | 39 | 20,4 |
| Nein | 176 | 92,1 | 127 | 66,5 | 148 | 77,5 | 152 | 79,6 |
| Gesamt | 191 | | 191 | | 191 | | 191 | |

Tabelle 3: Häufigkeit des Auftretens der Symptome der Schlafapnoe

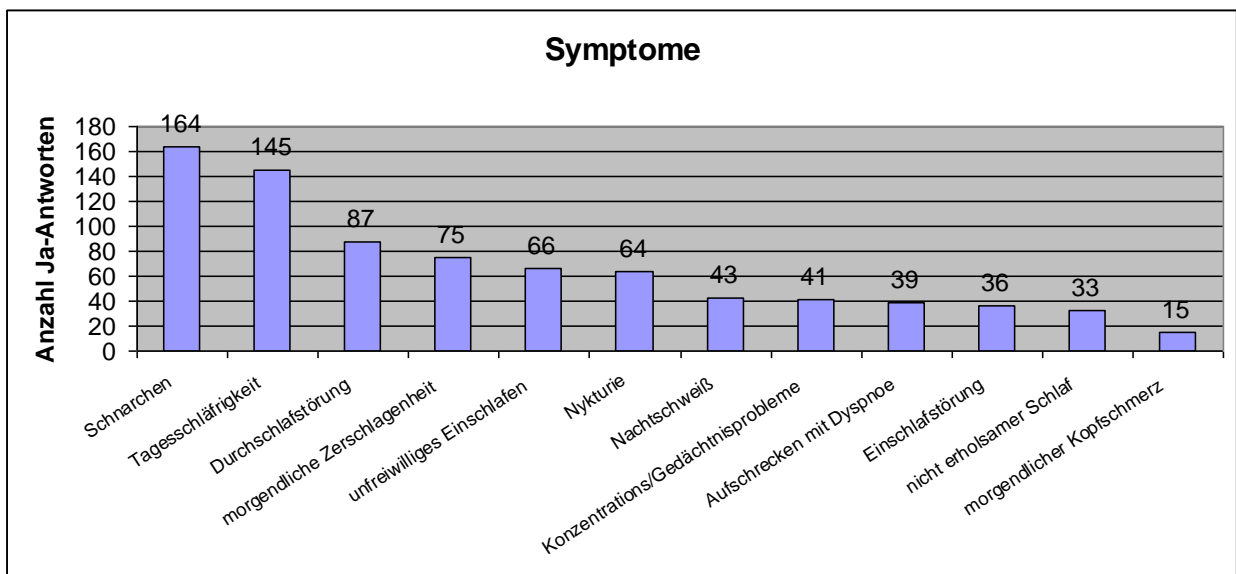


Abbildung 17: Balkendiagramm zur Symptomatik bezogen auf n=187 für Tagesschläfrigkeit und n=191 für die weiteren; dargestellt ist wie viele Patienten jeweils an welchen Symptom leiden

Jeweils zehn Prozent der Schlafapnoepatienten mit Beschwerden, haben eines oder zwei der Symptome. 18 % haben drei bzw. fünf, 17% vier, 13% sechs, sechs Prozent sieben der hier aufgezählten Ausprägungen des Krankheitsbildes.

Bei der routinemäßigen Diagnostik der Schlafapnoe wird der Apnoe-Hypopnoe-Index mittels Polysomnographie ermittelt. Diesbezüglich konnten 173 Werte recherchiert wer-

Ergebnisse

den. Der mittlere AHI vor Beginn der Therapie mit nächtlicher Überdruckbeatmung liegt bei 40 +/- 23,5.

Im Laufe der weiteren Behandlung wird die Einstellung des Therapiegerätes auf den jeweiligen Patienten bei Follow-Up-Terminen überprüft, mit dem Ziel der langfristigen Beseitigung der Atmungsstörung. Daten hierzu liegen bei 253 Patienten vor. Der mittlere AHI unter Therapie liegt bei 2 +/- 5.

Oft wird auch die Epworth Sleepiness Scale im Rahmen der Diagnostik eingesetzt. Der mittlere ESS-Score von 51 Personen beträgt 12 +/- 4,5.

Andere Schlafstörungen treten selten auf. Das Restless Leg Syndrom und Periodic Limb Movement Disorder sind am häufigsten vertreten (siehe Tabelle 4).

| | RLS/PLMD | | Insomnie | | Narkolepsie | | andere Schlafstörung | |
|--------|------------|---------|------------|---------|-------------|---------|----------------------|---------|
| | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent |
| Ja | 28 | 11,7 | 1 | 0,4 | 0 | 0 | 2 | 0,8 |
| Nein | 211 | 78,4 | 238 | 99,6 | 239 | 100 | 237 | 99,2 |
| Gesamt | 239 | | 239 | | 239 | | 239 | |

Tabelle 4: Häufigkeit des Auftretens weiterer Schlafstörungen

Angaben zu ihren Nebenerkrankungen machten 260 Menschen. 85,5% haben mindestens eine weitere Erkrankung. Führend sind hier Übergewicht (168 Befragte) und Arterielle Hypertonie (153 Befragte), gefolgt von Diabetes mellitus (66 Befragte), Koronarer Herzkrankheit (52 Befragte), Herzrhythmusstörungen (50 Befragte), Hyperlipoproteinämie (43 Befragte), Chronischer Bronchitis (29 Befragte), Herzinsuffizienz (19 Befragte) sowie letztlich Asthma (13 Befragte) und Apoplex (7 Befragte). Die genaue Verteilung lässt sich Tabelle 5 entnehmen und ist in Abbildung 18 dargestellt.

Ergebnisse

| | art. Hypertonie | | Apoplex | | KHK | | HRST | | HI | |
|--------|-------------------|---------|------------|---------|------------------|---------|------------|---------|-------------|---------|
| | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent |
| Ja | 153 | 58,8 | 7 | 2,7 | 52 | 20 | 50 | 19,2 | 19 | 7,3 |
| Nein | 107 | 41,2 | 253 | 97,3 | 208 | 80 | 210 | 80,8 | 241 | 92,7 |
| Gesamt | 260 | | 260 | | 260 | | 260 | | 260 | |
| | Diabetes mellitus | | HLP | | chron.Bronchitis | | Asthma | | Übergewicht | |
| | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent | Häufigkeit | Prozent |
| Ja | 66 | 25,4 | 43 | 16,5 | 29 | 11,2 | 13 | 5 | 168 | 64,6 |
| Nein | 194 | 74,6 | 217 | 83,5 | 231 | 88,8 | 247 | 95 | 92 | 35,4 |
| Gesamt | 260 | | 260 | | 260 | | 260 | | 260 | |

Tabelle 5: Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Nebenerkrankungen

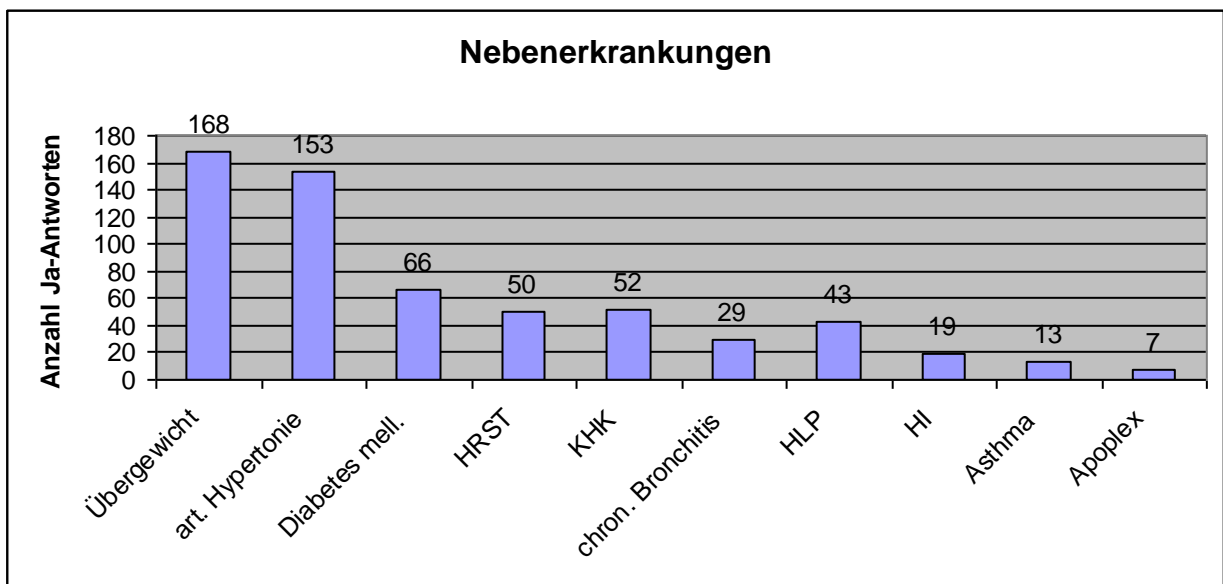


Abbildung 18: Balkendiagramm zu Nebenerkrankungen bezogen auf n=260; dargestellt ist wie viele Patienten an welcher Nebenerkrankung leiden

Das Bild der multimorbiden Gesamtpopulation widerspiegelt sich ebenfalls im Kollektiv der Charité-Patienten bei der Betrachtung der Anzahl der Nebenerkrankungen. So haben 21% eine, 25% zwei, 20% drei, 11 % vier und fünf Prozent fünf weitere Erkrankungen zusätzlich zum Schlafapnoesyndrom.

3.2.3 Compliance und Nutzungsverhalten

Zur Nutzungszeit in Tagen pro Woche trafen 252 Patienten eine Aussage. Der Mittelwert liegt bei 6,67 +/-1. Die mittlere Nutzungszeit in Stunden pro Nacht beträgt 6,69 +/- 1,36 bezogen auf eine Anzahl von 262. Zur Darstellung im Diagramm (siehe Abbildung 19 und 20) wurden alle Angaben auf ganze Werte aufgerundet.

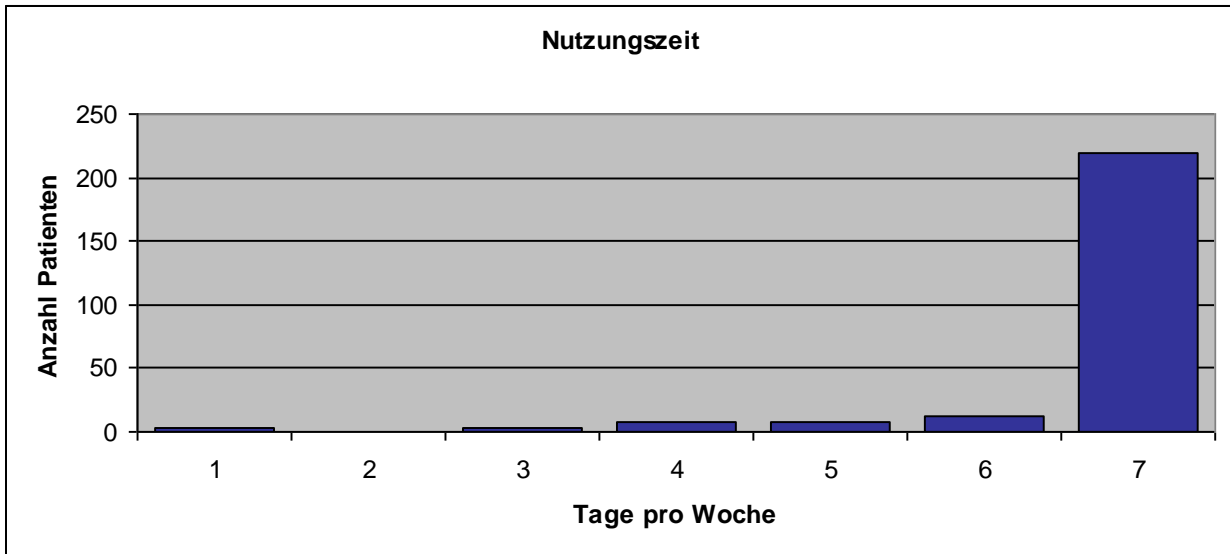


Abbildung 19: Balkendiagramm zur Compliance bezogen auf n=252; dargestellt ist wie viele Patienten das Therapiegerät jeweils wie viele Tage pro Woche nutzen

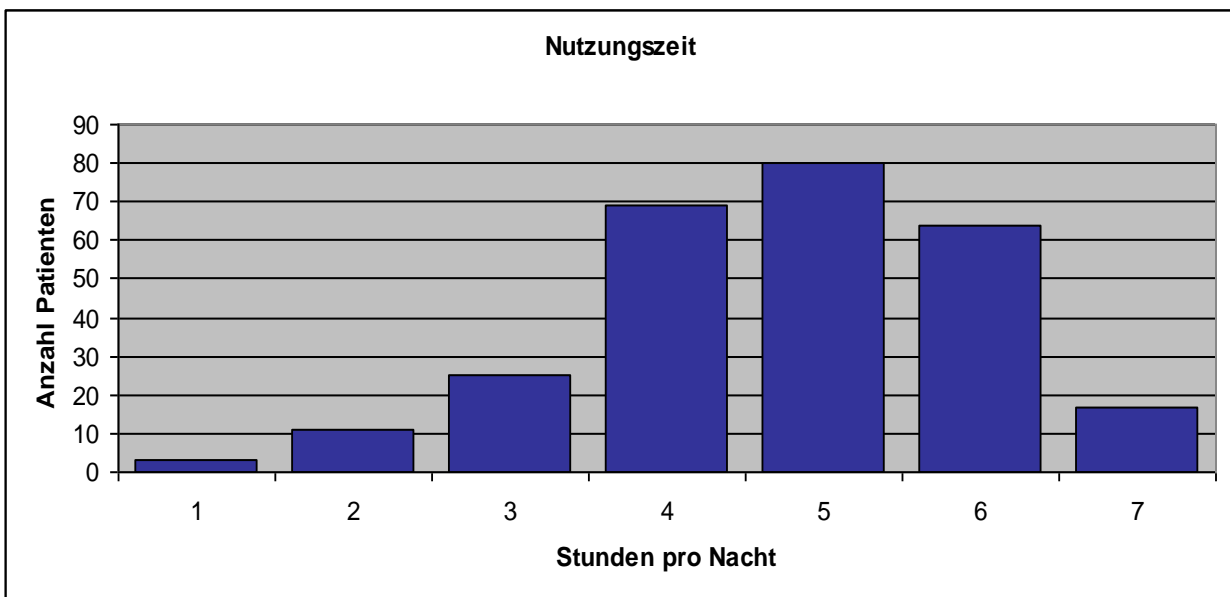


Abbildung 20: Balkendiagramm zur Compliance bezogen auf n=262; dargestellt ist wie viele Patienten das Therapiegerät jeweils wie viele Stunden pro Nacht nutzen

Ergebnisse

Wie bei der Gesamtpopulation wurden zwei Gruppen bzgl. der Therapietreue gebildet. Patienten, die das Gerät über sechs Stunden pro Nacht nutzen werden zusammen dargestellt, ebenso, wie die Personen, die das Therapiegerät weniger als sechs Stunden pro Nacht verwenden. Bei fast 82% der Befragten liegt die Nutzungszeit bei sechs und mehr Stunden je Nacht (siehe Abbildung 21).

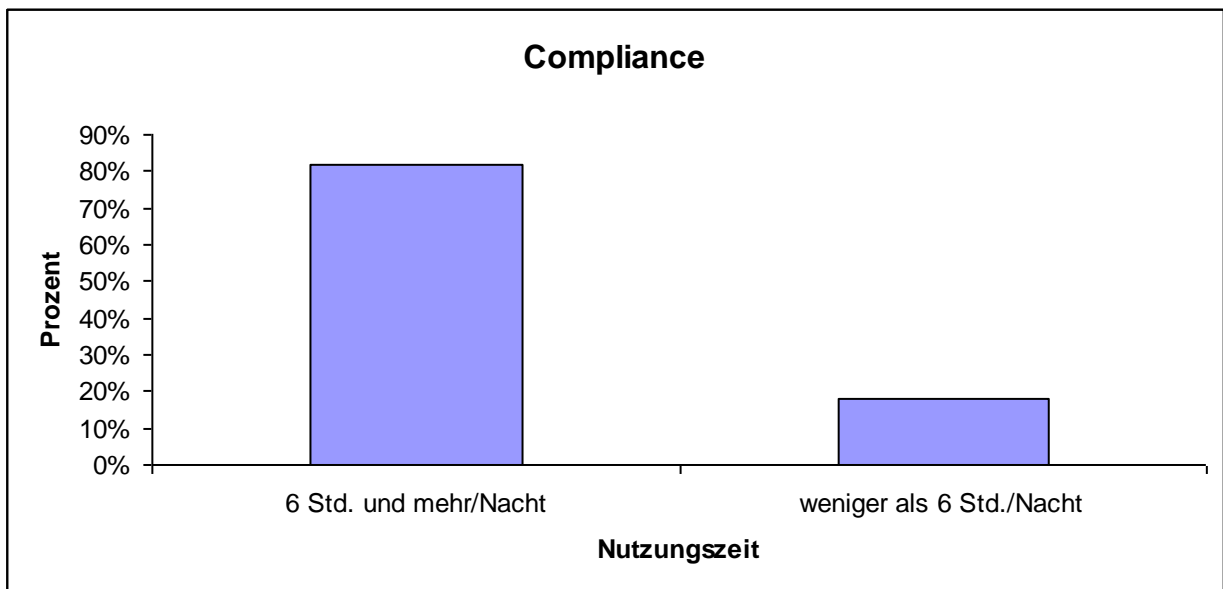


Abbildung 21: Balkendiagramm zur Compliance bezogen auf n=262: dargestellt ist wie viel Prozent der Patienten das Therapiegerät 6 Std. und mehr pro Nacht nutzen

Zum Verlauf der Nutzung äußerten sich 261 der 269 Befragten. Bei der Mehrheit von 216 hat sich das Verhalten bzgl. der Compliance nicht geändert, 30 Personen machen vermehrt Gebrauch vom Therapiegerät, bei 15 hat die Nutzung nachgelassen. In der folgenden Abbildung 22 erfolgt die prozentuale Darstellung bezogen auf das Gesamtkollektiv.

Ergebnisse

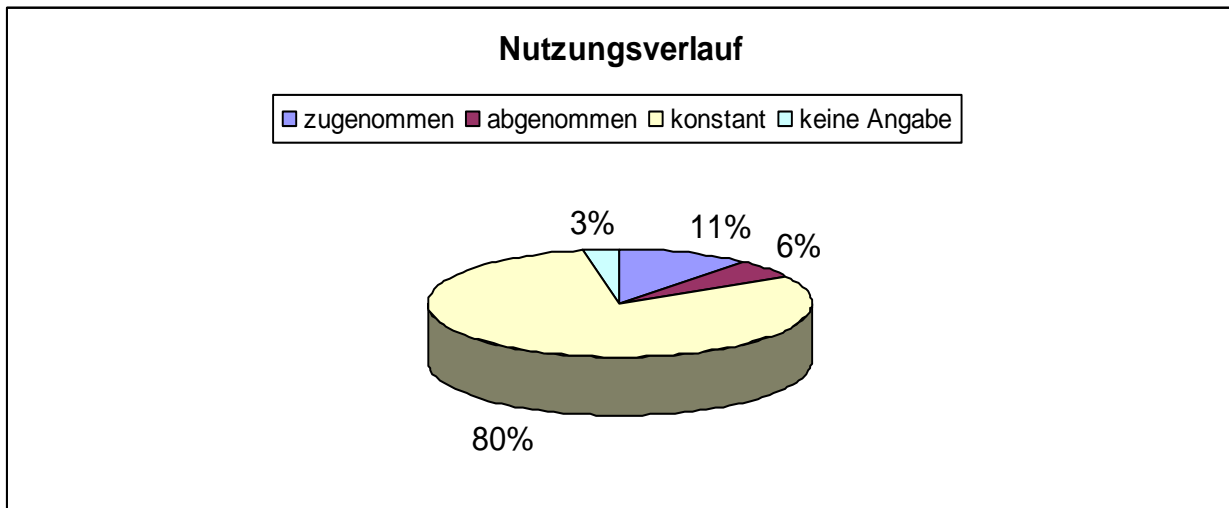


Abbildung 22: Kreisdiagramm zum Nutzungsverlauf bezogen auf n=269; dargestellt ist die prozentuale Verteilung des Nutzungsverlaufes

208 von 259 Menschen nutzen ihr Beatmungsgerät auch auf Reisen, dies entspricht 80%.

3.2.4 Aspekte der Therapie

Als Symptomatisch konnten 191 Patienten (71%) eingestuft werden. Auf die Frage, wie sich die Beschwerden im Verlauf der Therapie mit nächtlicher Überdruckbeatmung entwickelten, antworteten 260 Personen. Bei 133 haben sich diese verringert und bei 99 sind sie vollständig verschwunden. Somit profitieren 89% der Betroffenen von der Therapie. Die Darstellung des Benefits in Prozent für das Gesamtkollektiv folgt in der nächsten Abbildung 23.

Ergebnisse

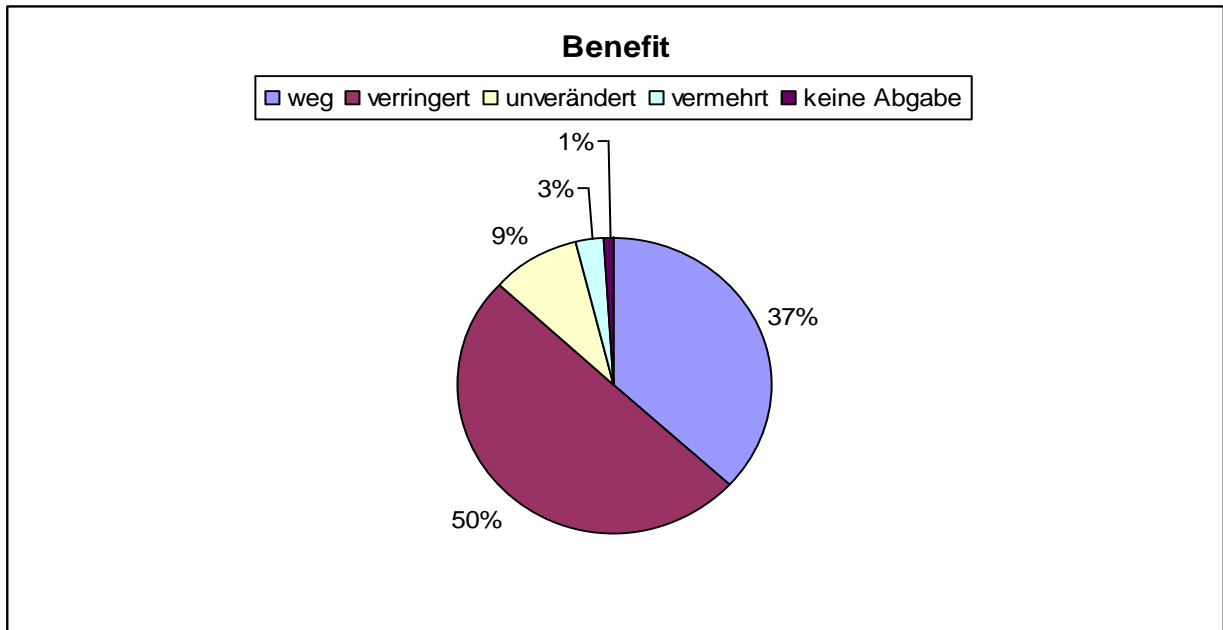


Abbildung 23: Kreisdiagramm zum Benefit für den Patienten aus der Therapie bezogen auf n=269; dargestellt ist die prozentuale Verteilung der Entwicklung der speziellen Symptome der Schlafapnoe unter der Therapie

Die Frage nach Nebenwirkungen der Behandlung beantworteten 44 Personen mit Ja und 166 mit Nein. Detaillierte Ausführungen über die Form dieser machten 39 Patienten. Die Reihenfolge entsprechend der Häufigkeit gleicht dem Bild der Gesamtpopulation. Am häufigsten leiden die Betroffenen unter Schleimhautirritationen (siehe Abbildung 24). Bei der Betrachtung der Anzahl der nicht erwünschten Wirkungen wird deutlich, dass 24 Patienten an jeweils einer und 15 an zwei leiden.

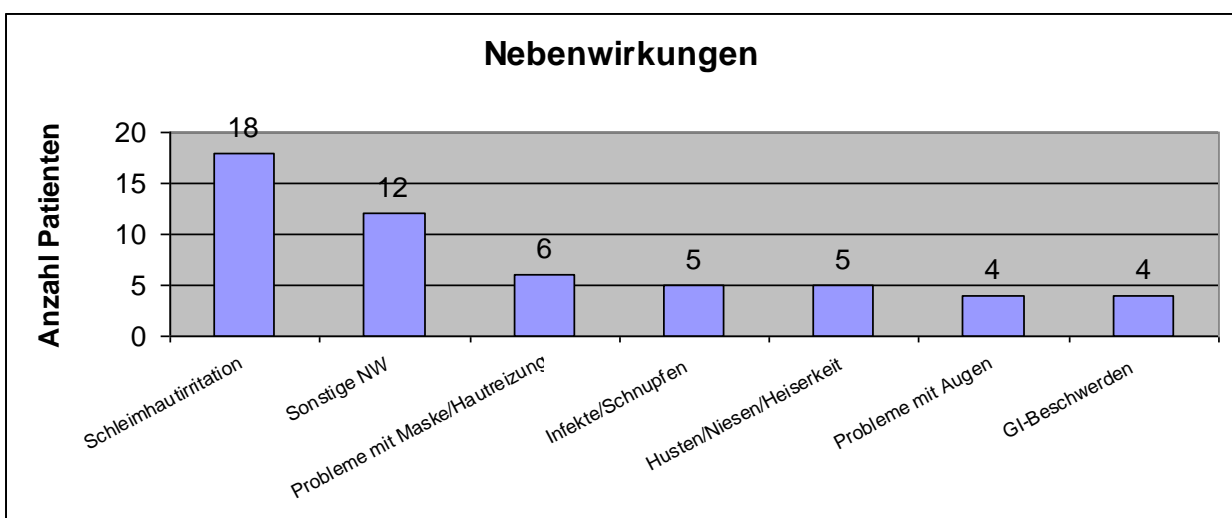


Abbildung 24: Balkendiagramm zu Nebenwirkungen bezogen auf n=39; dargestellt ist wie viele Patienten jeweils an welcher Nebenwirkung leiden

Ergebnisse

Einen Warmluftbefeuchter verwenden 142 Personen.

Aussagen zum verwendeten Maskentyp liegen von 264 Teilnehmern vor. Davon macht die Mehrheit 204 (77,3%) von einer Nasenmaske Gebrauch. Eine Nasen-Mund-Maske haben 51 (19%), eine Nasal-Pillow-Maske 4 (1,5%) und eine individuelle Maske 1 (0,4%) der Befragten.

Im Fragepunkt Ärztliche Kontrollen liegen 191 Aussagen vor, davon sind 149 Patienten (78%) in regelmäßigen zeitlichen Abständen, 29 (15,2%) bei Bedarf und 13 (6,8%) nie in medizinischer Behandlung bzgl. des Schlafapnoesyndroms.

An nichtärztliche Anlaufstellen wenden sich 17 Patienten, 170 weitere verneinten dies.

Zur Betreuung durch einen Schlafmediziner machten 207 Patienten Angaben, davon antworteten 88 mit Ja. Das entspricht 42,5% Patienten.

Zum Thema Zufriedenheit mit ihrer medizinischen Betreuung äußerten sich 196 der insgesamt 269 Teilnehmer. Diese empfanden 149 als unverändert, 38 als verbessert und 9 als schlechter.

Das folgende Kreisdiagramm zeigt die prozentuale Verteilung bezogen auf die Anzahl von 269.

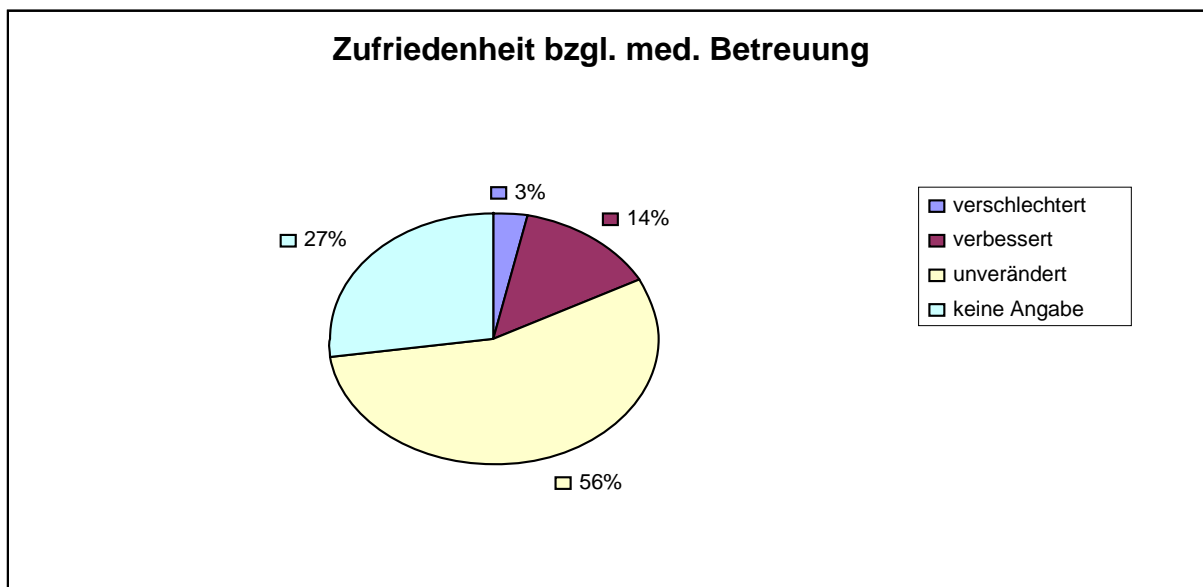


Abbildung 25: Kreisdiagramm zur Zufriedenheit mit der medizinischen Betreuung bezogen auf n=269; dargestellt in Prozent ist wie viele Patienten die Betreuung als besser, schlechter, unverändert ansehen oder keine Angabe diesbezüglich gemacht haben

3.2.2 Geschlechtsspezifische deskriptive Auswertung

Die Identifikation des Geschlechts war für alle 269 Patienten möglich. Es ergibt sich das Verhältnis 1:4 von Frauen zu Männern (siehe Tabelle 6).

| | Häufigkeit | Prozent | Gültige Prozente | Kumulierte Prozente |
|----------|------------|---------|------------------|---------------------|
| weiblich | 56 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| männlich | 213 | 79,2 | 79,2 | 100,0 |
| Gesamt | 269 | 100,0 | 100,0 | |

Tabelle 6: Häufigkeit der Geschlechter

Die mittlere Therapiedauer der weiblichen Teilnehmer beträgt 4,77 Jahre, die der männlichen liegt mit 6,1 Jahren etwas höher. Dieser Unterschied ist mit $T=-1,998$; $df=106,712$; $p=0,048$ statistisch signifikant. Mit 63,2 Jahren sind die Frauen im Mittel zwei Jahre älter als die Männer, statistische Signifikanz kann jedoch nicht nachgewiesen werden. Unterschiede für AHI vor und unter Therapie sowie ESS Score vor Therapie sind gering. Dargestellt sind diese Parameter nochmals in Tabelle 7.

| | Mittelwert +/- Standardabweichung | |
|--------------------|-----------------------------------|----------------|
| | weiblich | männlich |
| Therapiedauer | 4,77 +/- 4,17 | 6,1 +/- 5,18 |
| Alter in Jahren | 63,18 +/- 11,9 | 61,3 +/- 10,46 |
| AHI vor Therapie | 37,52 +/- 26 | 41,19 +/- 22,6 |
| AHI unter Therapie | 1,47 +/- 2,61 | 2,12 +/- 5,42 |
| ESS vor Therapie | 13 +/- 4,8 | 11,7 +/- 4,48 |

Tabelle 7: Mittelwerte und Standardabweichungen für einzelne Parameter getrennt nach Geschlecht

Bei der Symptomatik des Schlafapnoesyndroms zeigen sich zunächst Differenzen bezogen auf das Geschlecht. So leiden 80% der Frauen im Gegensatz zu 68,5% der Männer an mindestens einem der genannten Krankheitszeichen. Diese Zuordnung erweist sich jedoch mit $\chi^2=3,005$; $df=1$ und $p=0,083$ als nicht statistisch signifikant.

Die Häufigkeit der jeweiligen Beschwerden zeigt sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede, wie Abbildung 26 zeigt. Schnarchen, Tagesschläfrigkeit, morgendliche Zerschlagenheit und Durchschlafstörung sind bei beiden Geschlechtern führend. Während Frauen weiterhin eher zu Nachtschweiß, Nykturie und unfreiwilligem Einschlafen neigen, sind die Männer in genau entgegengesetzter Reihenfolge von diesen drei

Ergebnisse

Symptomen betroffen. Von morgendlichem Kopfschmerz sind zehn Prozent des männlichen Geschlechts betroffen und zwei Prozent der weiblichen Teilnehmer. Jedoch hat dieser Unterschied keine statistische Aussagekraft ($\chi^2=2,580$; $df=1$; $p=0,108$).

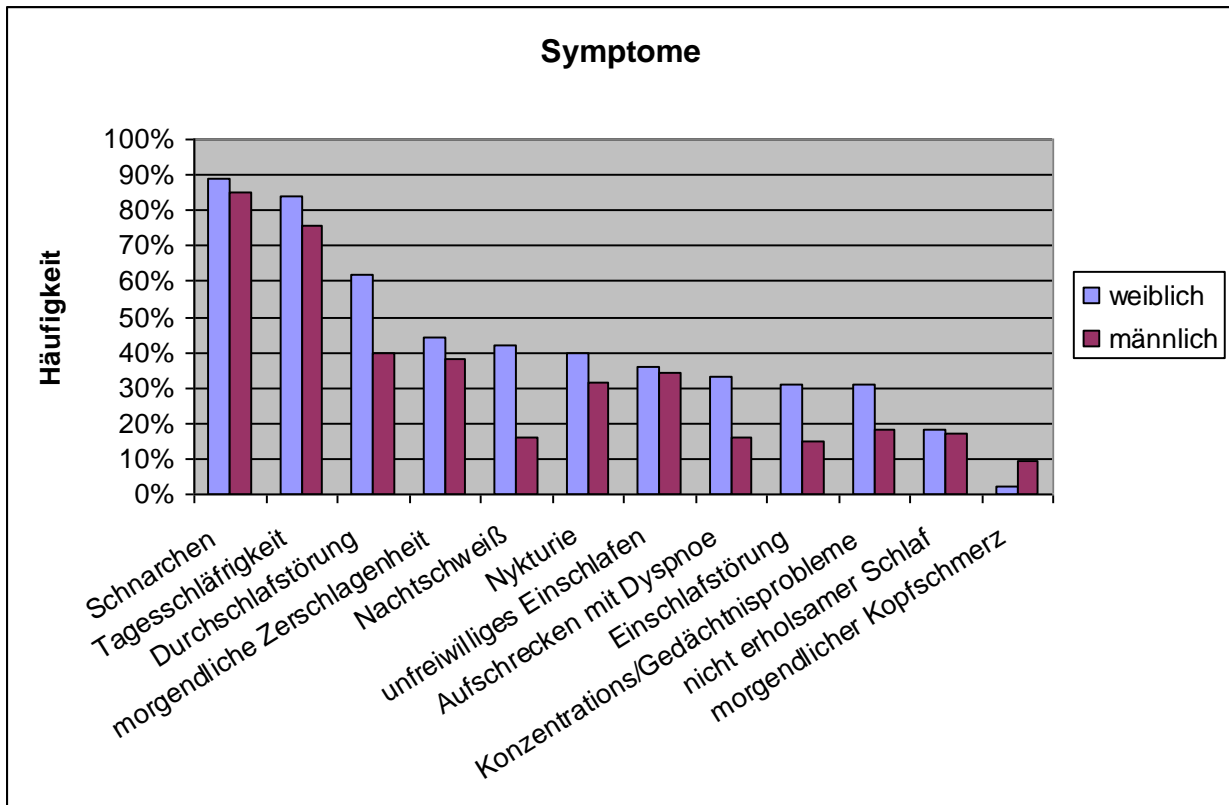


Abbildung 26: Balkendiagramm zur Symptomatik bezogen auf $n_{\text{weiblich}}=44$ für Tagesschläfrigkeit und $n_{\text{weiblich}}=45$ für alle weiteren bzw. $n_{\text{männlich}}=143$ für Tagesschläfrigkeit und $n_{\text{männlich}}=146$ für die weiteren; dargestellt ist wie viele Patienten jeweils an welchen Symptom leiden

Bei der Analyse der Anzahl der Symptome pro Patient, dargestellt in Tabelle 8 sowie in Abbildung 27, wird ersichtlich, dass bei den Frauen je zwei Prozent eines oder zwei Krankheitsmerkmale haben, bei den Männern sind es hingegen jeweils 12%. Es haben mehr Frauen als Männer verschiedene Symptome parallel ($T=3,462$; $df=189$; $p<0,01$).

| Anzahl Symptome | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Mittelwert +/- Standardabweichung |
|-----------------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----------------------------------|
| weiblich | 2% | 2% | 16% | 22% | 22% | 16% | 7% | 4% | 7% | 2% | 5,11 +/- 1,98 |
| männlich | 12% | 12% | 18,5% | 18% | 17% | 12% | 6% | 2% | 1% | 1% | 3,96 +/- 1,94 |

Tabelle 8: Prozentuale Verteilung der Anzahl der Symptome sowie Mittelwert und Standardabweichung getrennt nach Geschlecht

Ergebnisse

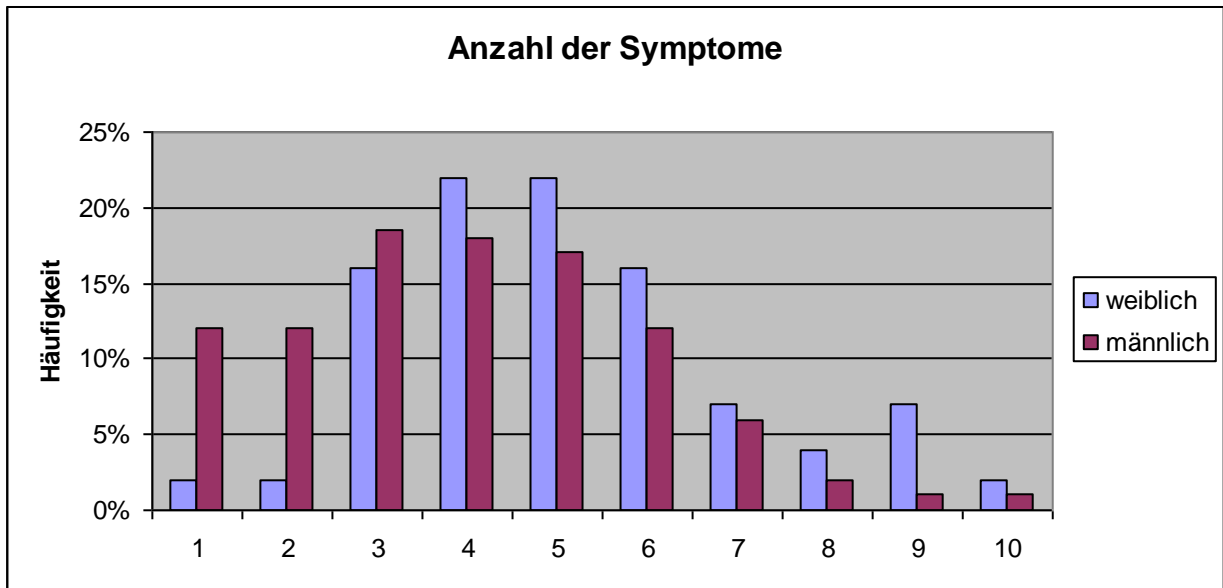


Abbildung 27: Balkendiagramm zur Anzahl der Symptome bezogen auf $n_{\text{weiblich}}=45$ bzw. $n_{\text{männlich}}=146$; dargestellt ist wie viel Prozent der Frauen und Männer an wie vielen Symptomen gleichzeitig leiden

An einer zusätzlichen Schlafkrankung, wie, hier meist vertreten, RLS oder PLMD, leiden 20% der Frauen und 10% der Männer. Es sind öfter weibliche Personen von weiteren Schlafkrankheiten betroffen ($\chi^2=4,576$; $df=1$; $p=0,033$).

Mindestens eine der genannten Nebenerkrankungen haben 87% der weiblichen und 84% der männlichen Befragten. Unterschiede werden in der Verteilung deutlich. So leiden zwar prozentual mehr Männer an Koronarer Herzerkrankung, statistisch gesehen erweist sich dieser Unterschied jedoch mit $\chi^2=1,920$; $df=1$; $p=0,166$ als nicht signifikant. Die Reihenfolge nach Häufigkeit zeigt, dass bei beiden Geschlechtern Übergewicht, Arterielle Hypertonie und Diabetes mellitus Spitzenreiter sind. Nachfolgend unterscheidet sich die Gewichtung der einzelnen zusätzlichen Krankheiten, wie in der folgenden Abbildung 28 dargestellt ist.

Ergebnisse

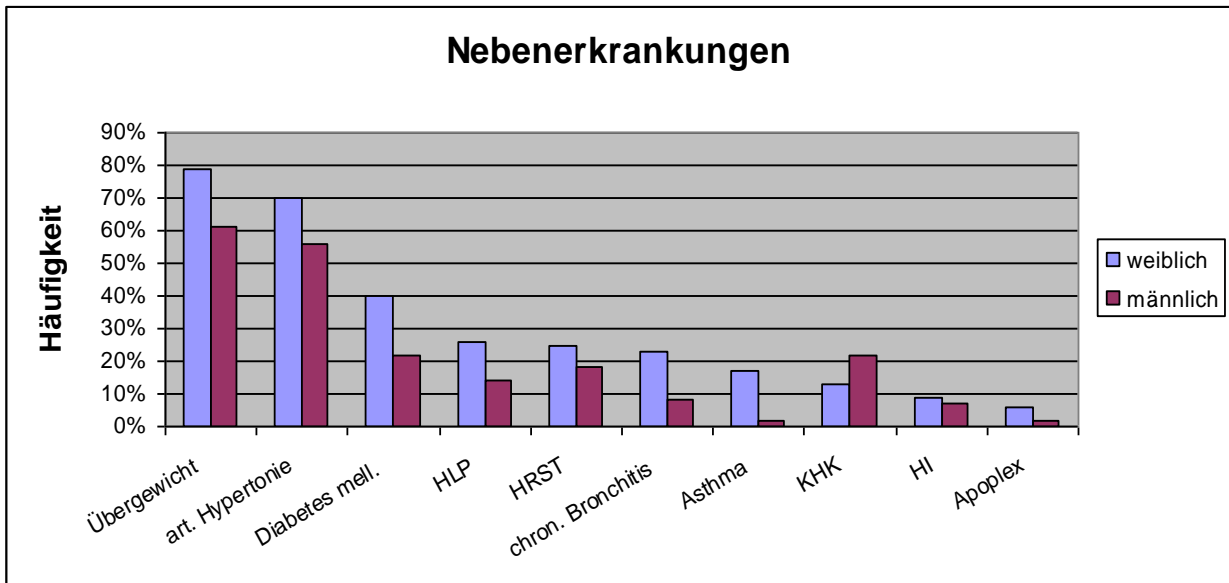


Abbildung 28: Balkendiagramm zu Nebenerkrankungen bezogen auf $n_{\text{weiblich}}=53$ bzw. $n_{\text{männlich}}=207$; dargestellt ist wie viel Prozent der Frauen bzw. Männer an welcher Nebenerkrankung leiden

Bei der Nutzung des Beatmungsgerätes in Tagen pro Woche bzw. auch Stunden pro Nacht finden sich kaum Differenzen zwischen den Geschlechtern (siehe Tabelle 9).

| Compliance | Mittelwert +/- Standardabweichung | |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------|
| | weiblich | männlich |
| Nutzung Tage pro Woche | 6,46 +/- 1,3 | 6,72 +/- 0,91 |
| Nutzung Stunden pro Nacht | 6,65 +/- 1,58 | 6,67 +/- 1 29 |

Tabelle 9: Mittelwert und Standardabweichung der Compliance getrennt nach Geschlecht

Wird die Compliance nochmals, nach Einteilung in die beiden Gruppen „Sechs und mehr Std./Nacht“ und „weniger als sechs Std./Nacht“ für die jeweilige Nutzungszeit betrachtet, so wird ebenso deutlich, dass sich diesbezüglich kein geschlechtsspezifischer Unterschied feststellen lässt. 80% der Frauen und 82% der Männer verzeichnen eine Verwendung des Therapiegerätes von sechs und mehr Stunden pro jede eingesetzte Nacht (siehe Abbildung 29).

Ergebnisse

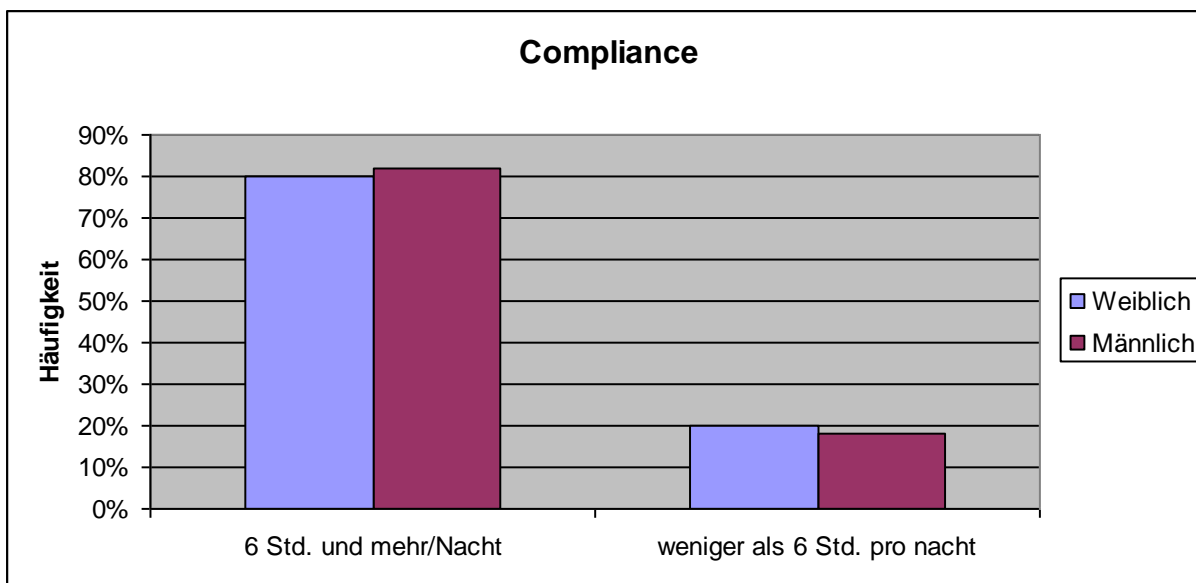


Abbildung 29: Balkendiagramm zur Compliance bezogen auf $n_{\text{weiblich}}=54$ bzw. $n_{\text{männlich}}=208$; dargestellt ist wie viel Prozent der Patienten das Therapiegerät 6 Std. und mehr pro Nacht nutzen

Statistisch nicht signifikante Differenzen zeigen die Befragten im Nutzungsverlauf. So beschreiben die Frauen diesen mit 74,5% als konstant, 18% als vermehrt und 7 % als verringert. Bei den Männern sind 85% der Meinung ihre Nutzung habe sich im Zeitverlauf nicht verändert, 10% bezeichnen sie als vermehrt und 5% als geringer.

Das Nutzungsverhalten auf Reisen weist keine signifikanten Unterschiede auf.

Bei der Betrachtung des Benefits zeigt sich, dass 91% der Frauen und 89% der Männer von der Behandlung profitieren, dies jedoch in unterschiedlicher Verteilung. Beschwerdefrei unter der Therapie mit PAP bezeichnen sich 28% der Frauen im Gegensatz zu 41% der Männer. Eine Verringerung der Symptome verzeichnen 63% der Frauen und 48% der Männer.

Unter unerwünschten Wirkungen der Therapie leiden prozentual gesehen, mit 36% im Vergleich zu 17%, mehr weibliche als männliche Personen ($\chi^2=7,982$; $df=1$; $p=0,005$). Führend ist jeweils Irritation der Schleimhäute. Die genaue Darstellung der Verteilung erfolgt in Abbildung 30.

Unterschiede in der Reihenfolge nach Häufigkeit sind kaum bemerkbar. Auffällig ist, dass 16% der Männer an Gastrointestinalen Beschwerden leiden, jedoch keine der

Ergebnisse

weiblichen Befragten dies angab. Die statistische Überprüfung dieses Unterschiedes ist auf Grund zu geringer Zellenbelegung nicht möglich.

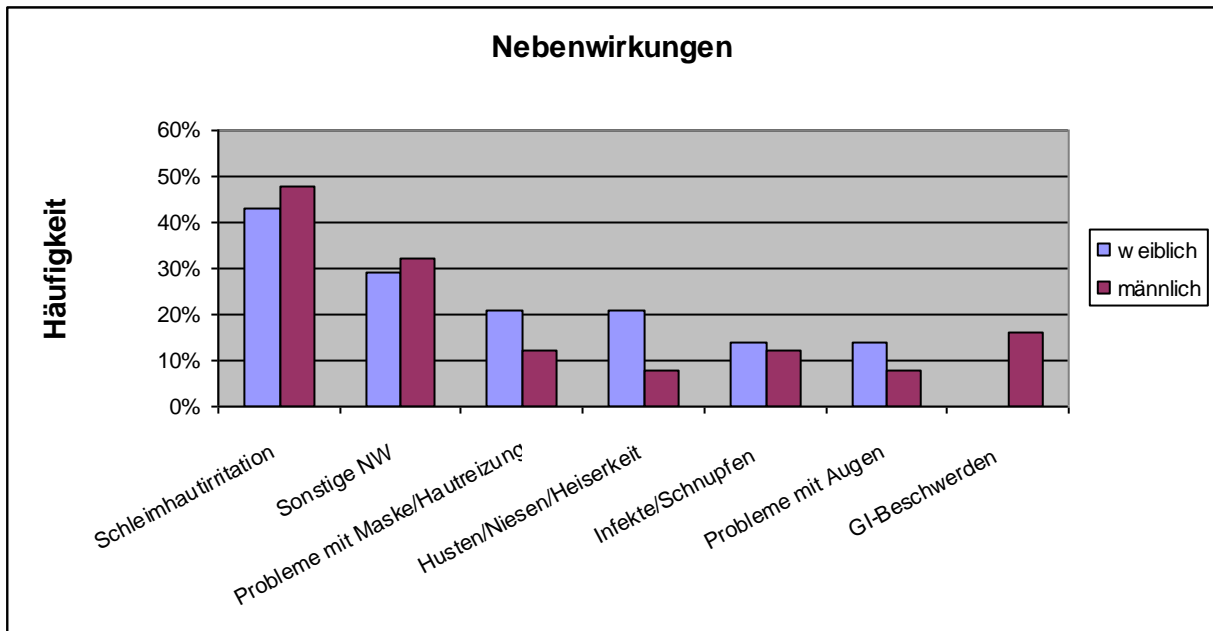


Abbildung 30: Balkendiagramm zu Nebenwirkungen bezogen auf $n_{\text{weiblich}}=44$ bzw. $n_{\text{männlich}}=166$; dargestellt ist wie viele Patienten jeweils an welcher Nebenwirkung leiden

Von den Frauen, die detaillierte Angaben zu ihren erlebten Nebenwirkungen machten, leiden 19% an einer und 14% an zwei gleichzeitig. Bei den Männern sind es hingegen je 10% und 5,5%. Somit sind es eher weibliche Personen, die von mehreren unerwünschten Wirkungen betroffen sind ($T=2,203$; $df=52,156$; $p=0,032$).

Nichtärztliche Anlaufstellen nutzen 22% der Frauen im Unterschied zu 6% der Männer. Die Signifikanz ist mit $\chi^2=9,302$; $df=1$; $p<0,01$ belegt.

Von einem Schlafmediziner werden 61% der weiblichen Teilnehmer betreut, bei den männlichen Patienten sind es mit 37% deutlich weniger ($\chi^2=8,155$; $df=1$; $p<0,01$).

Im Bezug auf die Zufriedenheit mit der medizinischen Betreuung im Behandlungsverlauf lassen sich nur kleine Differenzen ausfindig machen. So betrachten 70% der weiblichen und 78% der männlichen Personen diese als unverändert, als verbessert empfinden sie 27,5% der Frauen und 17% der Männer. Schlechter betreut fühlen sich 2,5% der Frauen und 5% der Männer.

3.3 Zusammenhänge einzelner Parameter des Gesamtkollektives

Weiterhin wurde die Beziehung einzelner Variablen zueinander analysiert mit Fokus auf der Compliance und Faktoren, die Einfluss auf diese nehmen könnten.

3.3.1 Compliance und Nebenwirkungen

Patienten, die Nebenwirkungen erfahren nutzen ihr Therapiegerät seltener als solche, die nicht an unerwünschten Wirkungen leiden (siehe Tabelle 10). Dieser Unterschied zeigt sich in der Verwendung an Tagen pro Woche ($Z=-4,629$; $p < 0,01$) und Stunden pro Nacht ($T=-3,634$; $df=437,663$; $p < 0,01$).

3.3.2 Compliance und zusätzliche Schlafstörungen

Leiden die Patienten zusätzlich zur Schlafapnoe an RLS/PLMD, so ist ihre Nutzungszeit in Tagen pro Woche mit $Z=-2,037$ und $p=0,042$ signifikant geringer als die der anderen Betroffenen. Ebenso zeigt sich, dass Insomnie negativ auf die Nutzungszeit in Stunden pro Nacht wirkt ($t=-2,897$; $df=9,267$; $p=0,017$).

3.3.3 Compliance und Benefit

Wird das Verhältnis vom Profit der Therapie für den Leidtragenden und das Nutzungsverhalten in Tagen pro Woche betrachtet, so werden auch hier Unterschiede der einzelnen Gruppen ersichtlich ($\chi^2= 56,683$; $df=3$; $p<0,01$). Die Darstellung erfolgt im Boxplot in Abbildung 31 und Tabelle 10. Empfinden die Patienten ihre Beschwerden als unverändert oder vermehrt so neigen sie dazu tendenziell weniger Gebrauch von der nächtlichen Überdruckbeatmung zu machen. Das Gleiche lässt sich für die Nutzung in Stunden pro Nacht belegen ($\chi^2= 96,186$; $df=3$; $p<0,01$) und ist Abbildung 32 sowie Tabelle 10 zu entnehmen.

Ergebnisse

| | Mittelwert +/- Standardabweichung | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|------------------|
| | Nebenwirkungen | | RLS/PLMD | | Insomnie | | Beschwerden unter Therapie | | | |
| Nutzung | Ja n=287 | Nein n=935 | Ja n=155 | Nein n=1126 | Ja n=10 | Nein n=1271 | weg n=420 | verringert n=723 | unverändert n=143 | vermehrt n=30 |
| Tage/Woche | 6,33 +/- 1,38 | 6,71 +/- 0,91 | 6,45 +/- 1,28 | 6,64 +/- 1,01 | 6,5 +/- 0,85 | 6,62 +/- 1,05 | 6,89 +/- 0,56 | 6,55 +/- 1,1 | 6,2 +/- 1,57 | 6,45 +/- 1,34 |
| Nutzung | Ja n=294 | Nein n=949 | Ja n=162 | Nein n=1139 | Ja n=10 | Nein n=1291 | weg n=426 | verringert n=733 | unverändert n=146 | vermehrt n=29 |
| Stunden/Nacht | 6,13 +/- 1,6 | 6,5 +/- 1,38 | 6,35 +/- 1,68 | 6,41 +/- 1,4 | 5,45 +/- 1,04 | 6,41 +/- 1,43 | 6,93 +/- 1,1 | 6,29 +/- 1,39 | 5,8 +/- 1,78 | 6,43 +/- 1,44 |

Tabelle 10: Mittelwerte und Standardabweichung der Compliance in Abhängigkeit von Nebenwirkungen, RLS/PLMD, Insomnie und Benefit

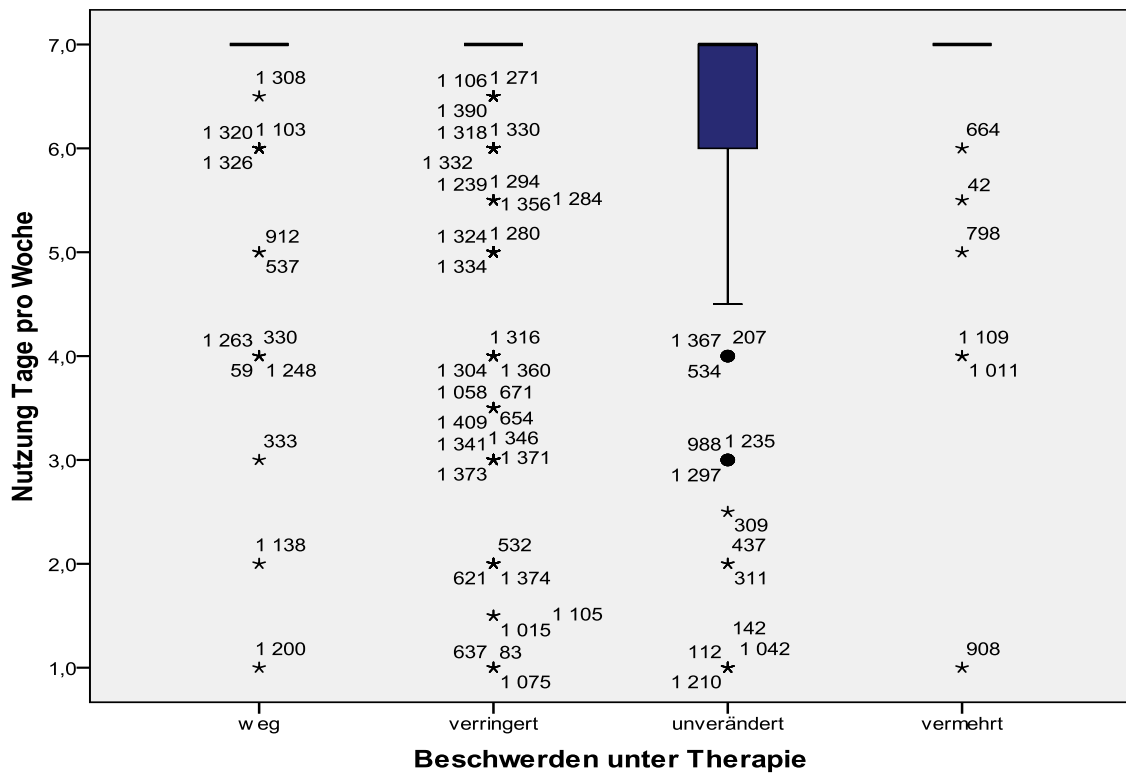


Abbildung 2: Boxplot Zusammenhang zwischen Compliance in Tagen pro Woche und Benefit bezogen auf n=1376; dargestellt ist die jeweilige Nutzungszeit in Abhängigkeit vom persönlichen Empfinden der Entwicklung der Beschwerden unter der Therapie

Ergebnisse

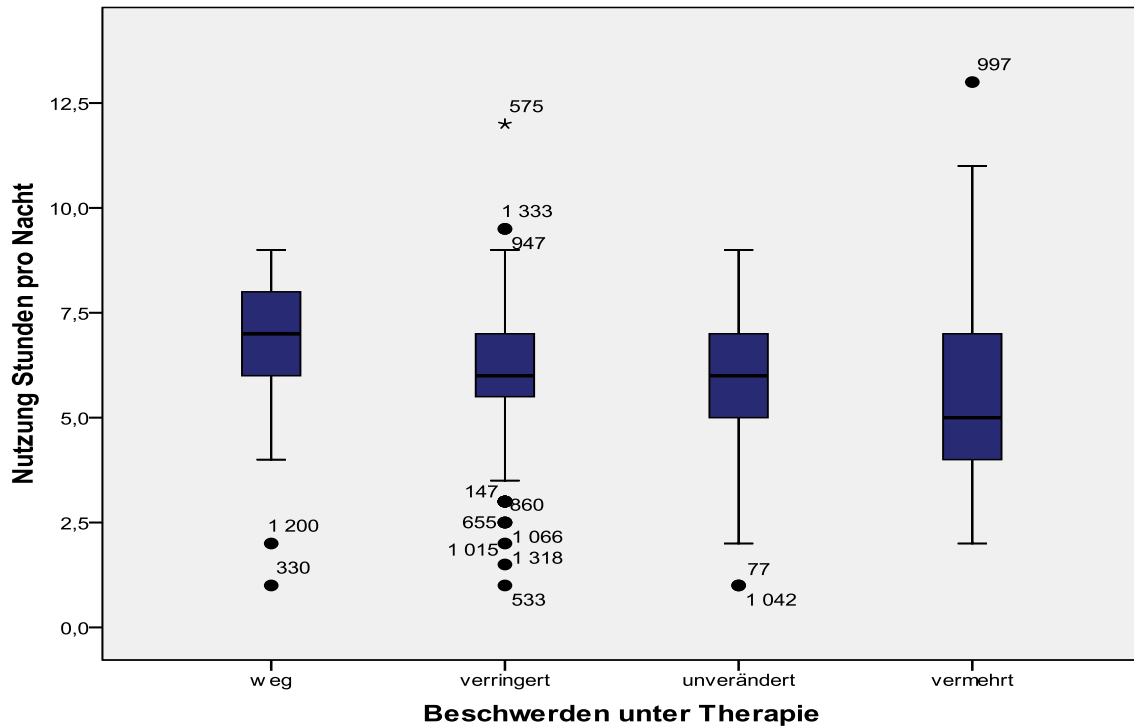


Abbildung 3: Boxplot Zusammenhang zwischen Compliance in Std. pro Nacht und Benefit bezogen auf n=1376; dargestellt ist die jeweilige Nutzungszeit in Abhängigkeit vom persönlichen Empfinden der Entwicklung der Beschwerden unter der Therapie

3.3.3 Compliance und Therapiedauer

Es besteht ein schwacher aber statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Therapiedauer in Jahren und der Nutzungszeit in Tagen pro Woche ($r = 0,146$; $p < 0,001$).

Dieser ist im folgenden Streudiagramm in Abbildung 33 veranschaulicht. Je länger sich die Betroffenen in Therapie befinden, desto öfter machen sie Gebrauch von dem Beatmungsgerät.

Ergebnisse

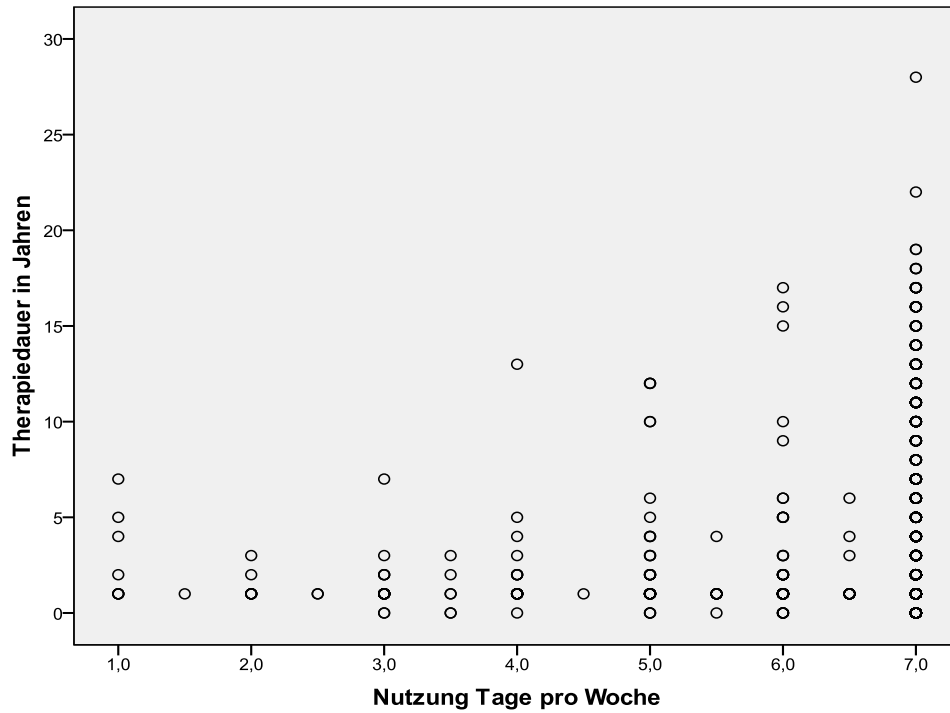


Abbildung 4: Streudiagramm zum Zusammenhang zwischen Therapiedauer in Jahren und Compliance in Tagen pro Woche bezogen auf $n=1207$

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bzgl. Therapiedauer und der Nutzung in Stunden pro Nacht ($r = 0,164$, $p < 0,01$) und ist in Abbildung 34 veranschaulicht.

Ergebnisse

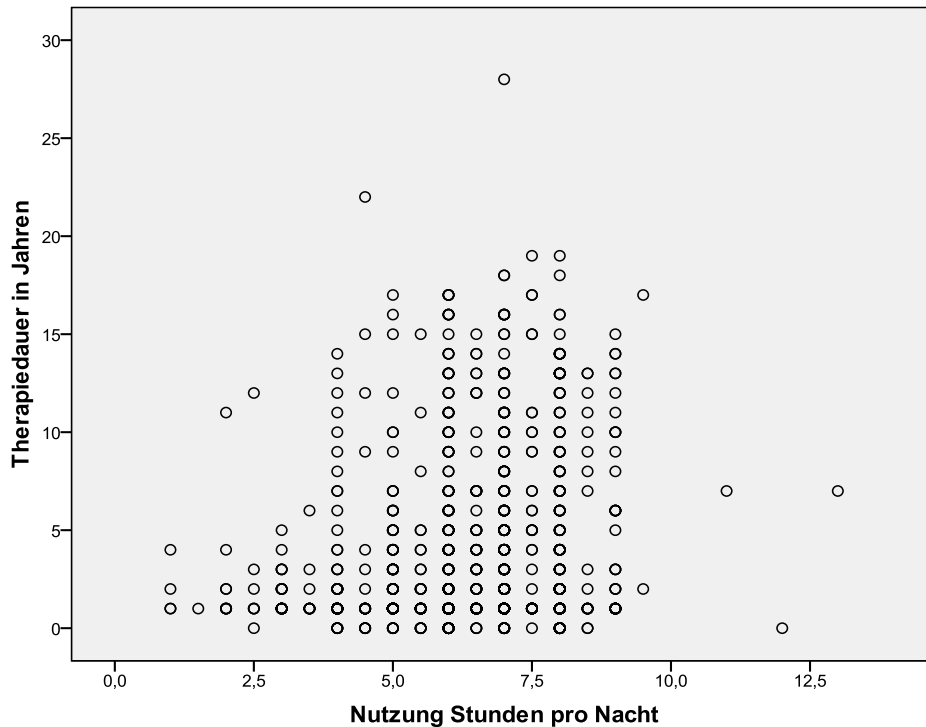


Abbildung 5: Streudiagramm zum Zusammenhang zwischen Therapiedauer in Jahren und Compliance in Std. pro Nacht bezogen auf n=1229

3.3.4 Compliance und Betreuung durch Schlafmediziner

Zwischen den Variablen Compliance jeweils für Nutzung in Tagen pro Woche sowie Stunden pro Nacht und der Betreuung durch einen Schlafmediziner, ließ sich keine statistisch signifikante Beziehung belegen ($Z=-0,44$; $p=0,965$ und $T = 1,765$, $df = 519,667$, $p = 0,78$).

Patienten mit Schlafmedizinischer Betreuung unterschieden sich nicht zu denen ohne hinsichtlich des Nutzungsverhaltens.

3.3.5 Nebenwirkungen und Warmluftbefeuchter

Bei Betrachtung der Parameter Nebenwirkungen und Verwendung eines Warmluftbefeuchters wurde deutlich, dass es einen Unterschied in der Verwendung in Abhängigkeit von erfahrenen unerwünschten Wirkungen gibt ($\chi^2=20,800$; $df=1$; $p<0,01$). Es haben 70% der Personen mit Nebenwirkungen einen Warmluftbefeuchter im Vergleich zu 55% bei denen ohne (Tabelle 11).

Ergebnisse

| | | | Verwendung eines Warmluftbefeuchters | | Gesamt |
|----------------|------|--|---|--------------|----------------|
| | | | Ja | Nein | |
| Nebenwirkungen | Ja | Anzahl % innerhalb von Nebenwirkungen | 208 69,8% | 90 30,2% | 298 100,0% |
| | Nein | Anzahl % innerhalb von Nebenwirkungen | 510 54,8% | 420 45,2% | 930 100,0% |
| Gesamt | | Anzahl % innerhalb von Nebenwirkungen | 718 58,5% | 510 41,5% | 1228 100,0% |

Tabelle 11: Kreuztabelle zu Nebenwirkungen und Verwendung eines Warmluftbefeuchters

3.3.6 Schleimhautirritation und Warmluftbefeuchter

Begutachtet man gezielt die Nebenwirkung Schleimhautirritation in Bezug zur Verwendung des Warmluftbefeuchters, so zeigen sich die gleichen Zusammenhänge wie bei Nebenwirkungen und Verwendung des Warmluftbefeuchters ($\chi^2=8,448$; $df=1$; $p=0,04$)

3.3.7 Nebenwirkungen und Nutzung nichtärztlicher Anlaufstellen

Das Aufsuchen nichtärztlicher Anlaufstellen unterscheidet sich statistisch signifikant in der Abhängigkeit der Nebenwirkungen ($\chi^2= 7,838$; $df=1$; $p<0,01$). Personen, die an Nebenwirkungen der PAP-Therapie leiden, wenden sich eher an nichtärztliche Anlaufstellen, als solche ohne.

3.4 Zusammenhänge einzelner Parameter für das Patientenkollektiv der Charité

3.4.1 Compliance und Nebenwirkungen

Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Nutzungszeit in Tagen pro Woche ($Z=-1,156$; $p=0,247$) sowie Stunden pro Nacht ($T=-0,895$; $df=203$; $p=0,372$) in Verbindung mit vorhandenen Nebenwirkungen nachgewiesen werden (Tabelle 12).

3.4.2 Compliance und zusätzliche Schlafstörungen

Eine Verbindung zwischen der Nutzung des Beatmungsgerätes in Tagen pro Woche bzw. auch Stunden pro Nacht und dem Auftreten weiterer schlafmedizinischer Erkrankungen konnte für die Patienten der Charité nicht nachgewiesen werden.

3.4.3 Compliance und Benefit

Für die Analyse des Zusammenhangs Benefit des Betroffenen von der Therapie und Compliance wurde die Antwortmöglichkeit „Beschwerden haben sich vermehrt“ nicht mit einbezogen, da die Anzahl mit $n=3$ zu klein ist.

Unterschiede in der Nutzungszeit pro Woche ($\chi^2=10,443$; $df=2$; $p<0,01$) und Nutzungszeit pro Nacht in Stunden ($\chi^2= 6,377$; $df=2$; $p=0,041$) zwischen den Personen, die die Beschwerden als verringert, weg oder unverändert empfinden sind statistisch signifikant. Patienten, die keine Symptome mehr verspüren tendieren dazu, häufiger Gebrauch von ihrem Beatmungsgerät zu machen. Veranschaulicht ist dieser Sachverhalt in folgenden Boxplots (Abbildung 35 und 36) sowie in Tabelle 12.

Ergebnisse

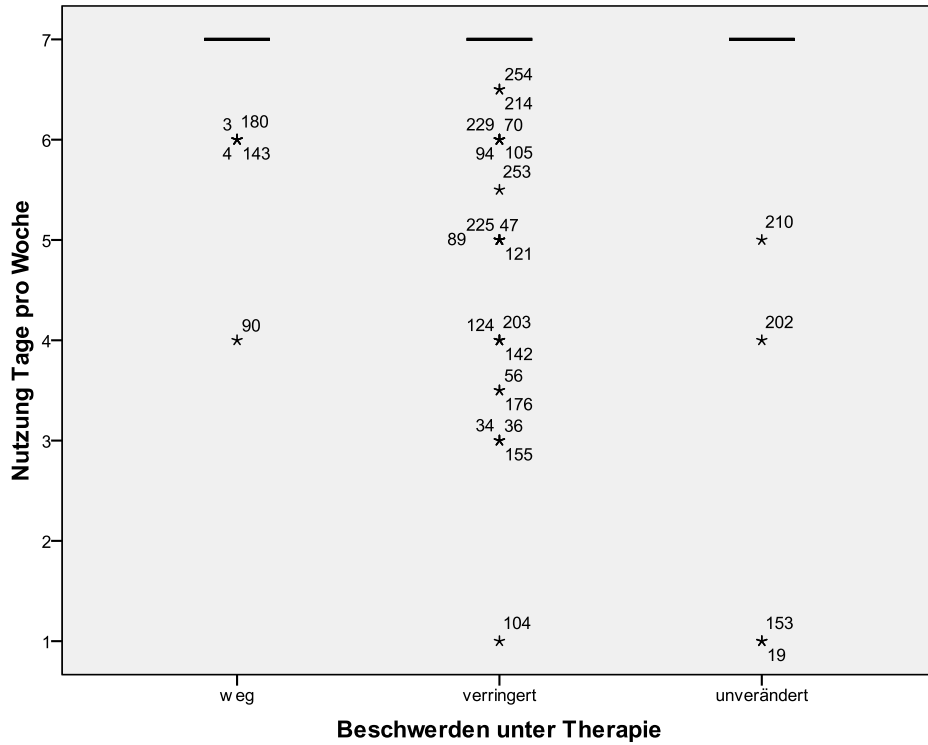


Abbildung 6: Boxplot Zusammenhang zwischen Compliance in Tagen pro Woche und Benefit bezogen auf n=243; dargestellt ist die die jeweilige Nutzungszeit in Abhängigkeit vom persönlichen Empfinden der Entwicklung der Beschwerden unter der Therapie

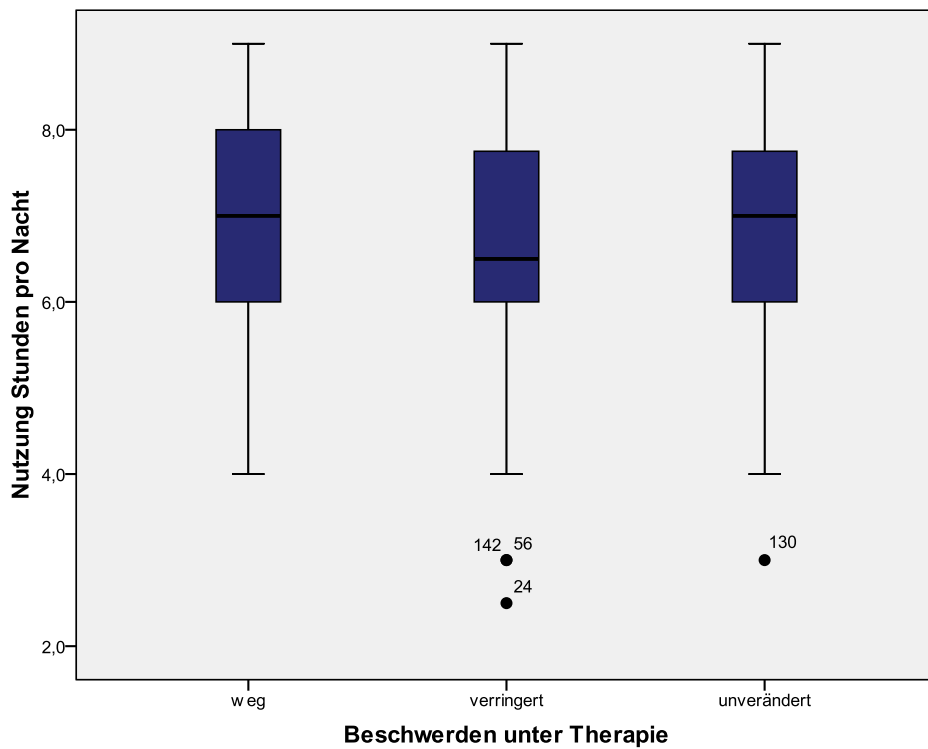


Abbildung 7: Boxplot Zusammenhang zwischen Compliance in Std. pro Nacht und Benefit bezogen auf n=252; dargestellt ist die die jeweilige Nutzungszeit in Abhängigkeit vom persönlichen Empfinden der Entwicklung der Beschwerden unter der Therapie

Ergebnisse

| Compliance | Mittelwert +/- Standardabweichung | | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------|----------------------------|------------------|-------------------|
| | Nebenwirkungen | | Beschwerden unter Therapie | | |
| | Ja n=39 | Nein n=158 | weg n=95 | verringert n=127 | unverändert n= 21 |
| Nutzung Tage/Woche | 6,79 +/- 1,21 | 6,79 +/- 0,83 | 6,93 +/- 0,36 | 6,55 +/- 1,1 | 6,19 +/- 1,89 |
| | Ja n=42 | Nein n=163 | weg n=98 | verringert n=131 | unverändert n=23 |
| Nutzung Stunden/Nacht | 6,6 +/- 1,42 | 6,8 +/- 1,22 | 7 +/- 1,1 | 6,51 +/- 1,4 | 6,59 +/- 1,47 |

Tabelle 12: Mittelwert und Standardabweichung der Compliance in Abhängigkeit von Nebenwirkungen und Benefit

3.4.4 Alter im Jahr 2008 und Compliance

Das Alter des Patienten hat keinen Einfluss auf die Nutzungszeit in Tagen pro Woche. Die Überprüfung der Korrelation von Lebensalter und Compliance in Stunden pro Woche zeigte zunächst ebenfalls keine Signifikanz. Auffällig und einmalig waren die Werte eines verhältnismäßig jungen Patienten (46 Jahre) mit 11 Stunden Nutzungszeit pro Nacht. Bei erneuter Durchführung der Korrelation ohne Einbeziehung dieses Ausreißers zeigt sich nun mit $r=0,135$ und $p=0,029$ ein statistisch signifikanter Zusammenhang. Je älter die Patienten sind, desto höher ist ihre Nutzungszeit in Stunden pro Nacht.

3.4.5 AHI, ESS-Score, Symptomatik und Compliance

Die Größe des AHI vor und unter Therapie, des ESS-Scores vor Therapie sowie auch die spezifische Symptomatik haben keinen Einfluss auf die Compliance der Patienten.

3.4.6 Therapiedauer und Compliance

Für die Dauer der Therapie und die jeweilige Nutzungszeit in Tagen pro Woche ($r = 0,142$; $p=0,028$) sowie auch in Stunden pro Nacht ($r = 0,157$, $p=0,013$) zeigt sich ein schwacher, aber statistisch signifikanter Zusammenhang. Die Compliance ist mit zunehmender Therapiedauer höher, was in folgenden Streudiagrammen (Abbildung 37 und 38) veranschaulicht ist.

Ergebnisse

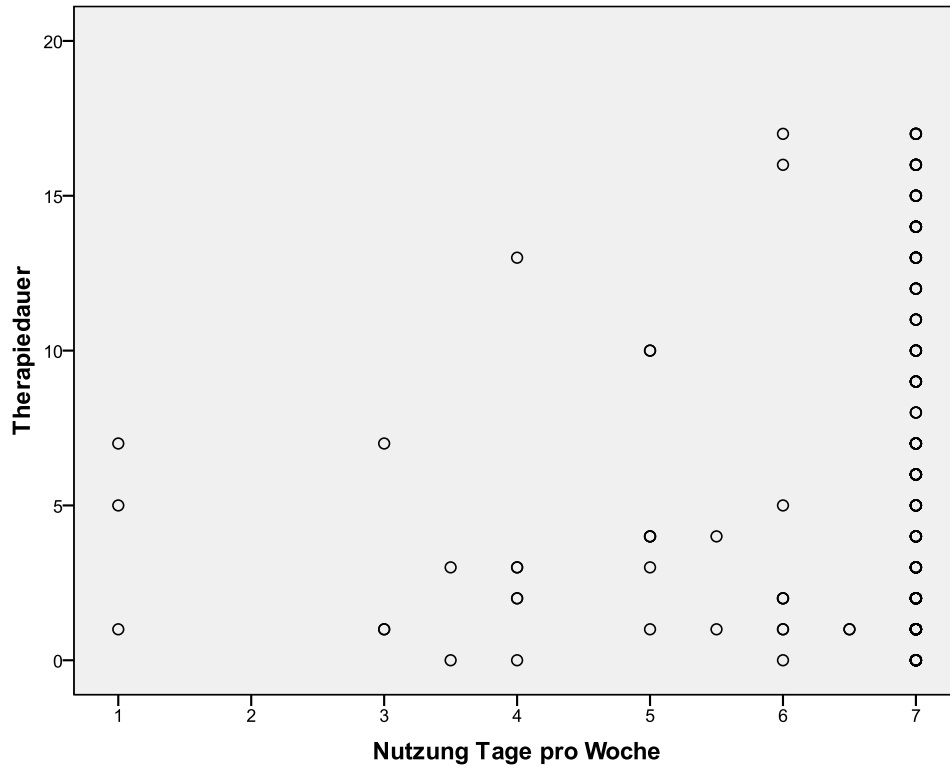


Abbildung 8: Streudiagramm zum Zusammenhang zwischen Therapiedauer in Jahren und Compliance in Tagen pro Woche bezogen auf n=241

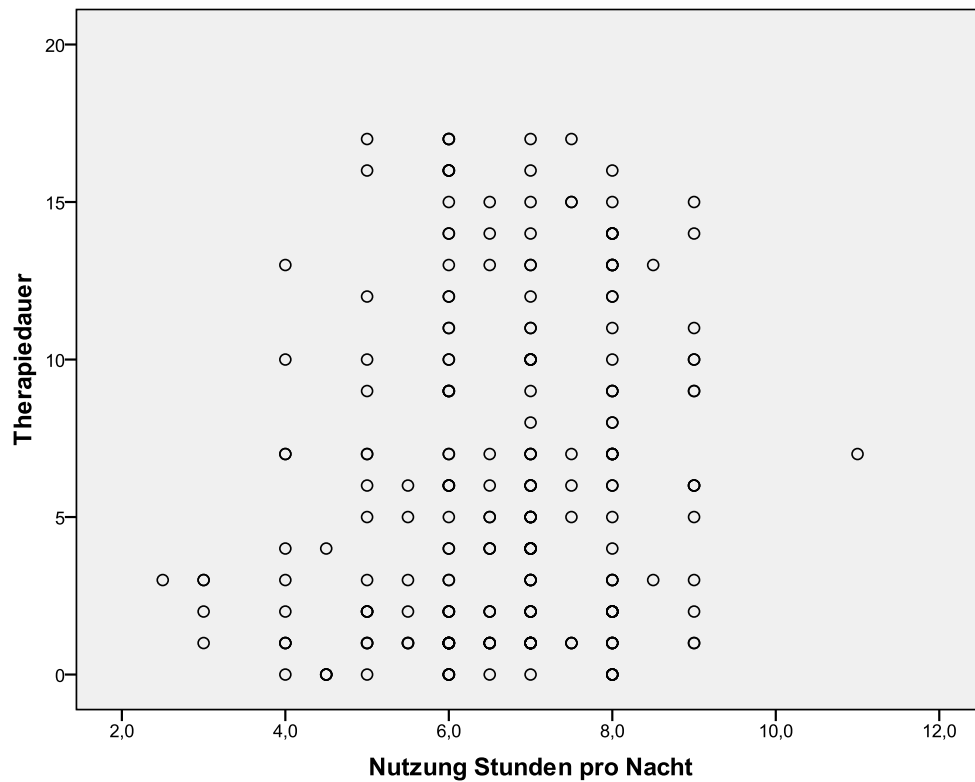


Abbildung 9: Streudiagramm zum Zusammenhang zwischen Therapiedauer in Jahren und Compliance in Stunden pro Nacht bezogen auf n=251

3.4.7 Compliance und Betreuung durch Schlafmediziner

Es zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Nutzungszeit in Tagen pro Woche und der Betreuung durch einen Schlafmediziner ($Z=-1,080$; $p=0,280$). Jedoch liegt der p-Wert bei Analyse des gleichen Zusammenhangs für die Nutzungszeit in Stunden pro Nacht bei 0,05 ($T=1,971$; $df=198,84$). Mittelwert und Standardabweichung der Nutzungszeit in Stunden pro Nacht betragen für Patienten in schlafmedizinischer Betreuung 6,9 +/- 1,14, für die ohne 6,53 +/- 1,48.

3.4.8 Nebenwirkungen und Warmluftbefeuchter

Mit $\chi^2=1,373$; $df=1$; $p=0,241$ erweist sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang der Parameter.

3.4.9 Schleimhautirritation und Warmluftbefeuchter

Jedoch findet sich ein Unterschied in der Verwendung des Warmluftbefeuchters in Abhängigkeit des Vorhandenseins der Nebenwirkung Schleimhautirritation ($\chi^2=5,983$; $df=1$; $p=0,014$). Es haben mehr Patienten mit Schleimhautirritation einen Warmluftbefeuchter als solche ohne.

3.4.10 Nebenwirkungen und Nutzung nichtärztlicher Anlaufstellen

Zwischen dem Aufsuchen nichtärztlicher Anlaufstellen und dem Auftreten von unerwünschten Wirkungen der Therapie besteht keine statistisch signifikante Verbindung ($\chi^2=0,329$; $df=1$; $p=0,566$).

3.5 Geschlechtsspezifische Betrachtung der Zusammenhänge einzelner Parameter des Patientenkollektives der Charité

Es können keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern für die Compliance hinsichtlich Nebenwirkungen und Betreuung durch einen Schlafmediziner festgestellt werden. Ebenso besteht weder für Frauen noch für Männer ein Zusammenhang zwischen den Nebenwirkungen und Verwendung eines Warmluftbefeuchters und den unerwünschten Wirkungen und dem Aufsuchen nichtärztlicher Anlaufstellen.

3.5.1 Compliance und Therapiedauer

Die Betrachtung von Compliance und Therapiedauer zeigt, dass diese bei der Subgruppe der Männer statistisch signifikanten Einfluss auf die Nutzungszeiten in Tagen pro Woche ($r=0,169$ $p=0,019$) und Stunden pro Nacht ($r=0,182$ $p=0,011$). Nicht zutreffend ist dies jedoch für die Personen weiblichen Geschlechts ($r=0,047$, $p=0,748$ und $r=0,065$, $p=0,638$). Somit neigen männliche Patienten im Gegensatz zu weiblichen mit steigender Therapiedauer zu vermehrter Nutzung des Beatmungsgerätes.

3.5.2 Compliance und Benefit

Die Analyse erfolgt, wie für die gesamte Population der Charité, unter Ausschluss der Antwortmöglichkeit „Beschwerden haben sich vermehrt“, da die Stichprobengröße zu klein ist.

Statistisch signifikante Zusammenhänge für das Kollektiv der weiblichen Betroffenen zeigen sich nicht. Jedoch weist die Nutzungszeit in Tagen pro Woche bei Männern mit $\chi^2=9,373$; $df=1$; $p<0,01$ eine statistisch signifikante Verbindung zum Profit der Therapie auf. Deutlich werden die Unterschiede beim Vergleich der Mittelwerte und Standardabweichungen. So nutzen die Männer, die keine Beschwerden mehr empfinden das Beatmungsgerät $6,94 \pm 0,37$ Tage die Woche, diejenigen, die die Symptome als verringert bezeichnen $6,6 \pm 1,04$ und die, die keine Veränderung verspüren $6,39 \pm 1,58$ Tage pro Woche. Die Darstellung des Sachverhaltes erfolgt im Boxplot (Abbildung 39).

Ergebnisse

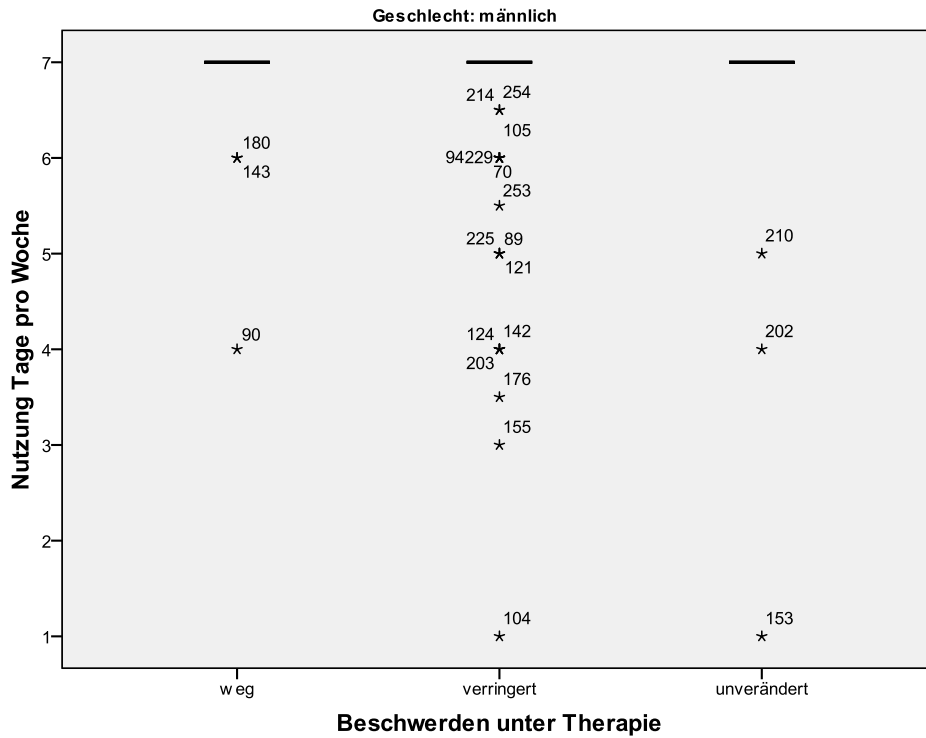


Abbildung 39: Boxplot Zusammenhang zwischen Compliance in Tagen pro Woche und Benefit bezogen auf $n_{\text{männlich}}=197$; dargestellt ist die jeweilige Nutzungszeit in Abhängigkeit vom persönlichen Empfinden der Entwicklung der Beschwerden unter der Therapie

3.5.3 Schleimhautirritation und Warmluftbefeuchter

Allein für die Gruppe der männlichen Patienten zeigt sich ein signifikanter Unterschied in der Verwendung eines Warmluftbefeuchters in Abhängigkeit vom Auftreten der unerwünschten Wirkung Schleimhautirritation ($\chi^2=6,997$; $df=1$; $p=0,008$). Mit 83% zu 31% benutzen deutlich mehr Männer mit Schleimhautirritation einen Warmluftbefeuchter als solche ohne diese Nebenwirkung.

3.6 Regressionsanalyse

3.6.1 Regression für das Gesamtkollektiv

Die Regression erfolgt für die Compliance in Stunden pro Nacht unter Einbeziehung der Variablen Therapiedauer, Benefit und Nebenwirkungen, für welche im Vorfeld signifikanter Einfluss auf die Nutzungszeit belegt wurde.

Alle drei Variablen spielen eine Rolle, wobei dem Benefit die tragende Bedeutung zukommt. Im Modell 1 sind so mit adjustiertem R^2 von 0,068 6,8% der Variation für die Nutzungszeit in Stunden pro Nacht erklärbar. Bezieht man die Therapiedauer ein so steigt der Wert auf 8,6% und verwendet man Modell 3 mit allen Parametern so ergeben sich 9%. Zusammenfassend dargestellt ist dies in Tabelle 13.

| Modell | Stand. β | Signifikanz | R | Adjustiertes R^2 |
|-----------------------------|----------------|-------------|-------|--------------------|
| 1 | | | 0,263 | 0,068 |
| Variable 1 (Benefit) | -0,263 | < 0,01 | | |
| 2 | | | 0,295 | 0,086 |
| Variable 1 (Benefit) | -0,247 | < 0,01 | | |
| Variable 2 (Therapiedauer) | 0,135 | < 0,01 | | |
| 3 | | | 0,304 | 0,090 |
| Variable 1 (Benefit) | -0,235 | < 0,01 | | |
| Variable 2 (Therapiedauer) | 0,138 | < 0,01 | | |
| Variable 3 (Nebenwirkungen) | 0,074 | = 0,01 | | |

Die standardisierten Residuen sind normal verteilt Mittelwert=0,02, Standardabweichung=0,975

Tabelle 13: Modelle der Regressionsanalyse mit kennzeichnenden Parametern

3.6.2 Regression für das Patientenkollektiv der Charité

Die Regression für die Patienten der Charité erfolgt unter Ausschluss eines relativ jungen Patienten (46 Jahre) mit dem Extremwert von 11 Stunden Nutzungszeit pro Nacht. Im Vorfeld fiel bei der Überprüfung des Zusammenhanges von Alter und Compliance der enorme Einfluss dieses Parameters auf die Signifikanz auf. Daraufhin wurde hier die Regressionsanalyse zunächst mit Einbeziehung des Ausreißers und im Folgenden

Ergebnisse

ohne diesen durchgeführt. Es wurde deutlich, dass sich am endgültigen Ergebnis nichts ändert, aber da sich die Aussagekraft der Werte verstärkt, wird Analyse mit Ausschluss betrachtet.

Allein der Parameter Benefit wird als Prädiktor in das Modell eingeschlossen. Die Variablen Nebenwirkungen und Therapiedauer sind nicht aussagekräftig genug. Veranschaulicht wird dies in Tabelle 14.

| Modell | Stand. β | Signifikanz | R | Adjustiertes R^2 |
|---------------------------|----------------|-------------|-------|--------------------|
| 1 | | | | 0,039 |
| Variable 1 (Benefit) | | | 0,208 | |
| Ausgeschlossene Variablen | | | | |
| 2 (Nebenwirkungen) | -0,208 | < 0,01 | | |
| 3 (Therapiedauer) | 0,024 | 0,736 | | |
| | 0,093 | 0,217 | | |

Die standardisierten Residuen sind normal verteilt Mittelwert=0 Standardabweichung=0,991

Tabelle 14: Modell der Regressionsanalyse mit kennzeichnenden Parametern

Im Anschluss wurden zusätzlich die beiden Größen Geschlecht und Alter in die Berechnung einbezogen. Deutlich wird, dass auch der Einfluss dieser auf die Compliance zu gering ist um in das Modell eingeschlossen zu werden. Somit ist auch hier dem Benefit die entscheidende Rolle zuzuschreiben. Durch ein adjustiertes R^2 0,039 sind mit Modell 1 3,9% der Variationen zu erklären (siehe Tabelle 15).

| Modell | Stand. β | Signifikanz | R | Adjustiertes R^2 |
|---------------------------|----------------|-------------|-------|--------------------|
| 1 | | | | 0,039 |
| Variable 1 (Benefit) | | | 0,208 | |
| Ausgeschlossene Variablen | | | | |
| 2 (Nebenwirkungen) | -0,208 | < 0,01 | | |
| 3 (Therapiedauer) | 0,024 | 0,736 | | |
| 4 (Geschlecht) | 0,093 | 0,217 | | |
| 5 (Alter) | -0,008 | 0,907 | | |
| | 0,114 | 0,103 | | |

Die standardisierten Residuen sind normal verteilt Mittelwert=0 Standardabweichung=0,991

Tabelle 15: Modell der Regressionsanalyse mit kennzeichnenden Parametern

4 Diskussion

In der Diskussion werden zunächst die Methodik anschließend die Ergebnisse der Auswertung des Datenmaterials sowie die einzelnen Zusammenhänge der Parameter kritisch betrachtet. Die inhaltliche Reihenfolge entspricht der Präsentation der Fakten im Ergebnisteil.

4.1 Diskussion der Methodik

Die Diskussion der Methodik widmet sich zunächst dem Fragebogen an sich sowie dessen Aufbau. Im Anschluss erfolgt dies für die objektiv erhobenen Werte und die statistische Auswertung.

4.1.1 Der Fragebogen

Im Zeitraum eines Jahres wurden mit Hilfe eines Fragebogens Daten zur subjektiven Compliance bei Therapie mit nächtlicher Überdruckbeatmung von 1414 Schlafapnoepatienten aus sechs Zentren in Deutschland zusammengetragen. Dieser, bestehend aus 16 Fragepunkten und zwei Unterpunkten mit Ja/Nein bzw. vorgegebenen, frei zu wählenden Antwortmöglichkeiten sowie zwei weiteren Fragen mit Gelegenheit zur Prosaantwort, bietet den Vorteil der einfachen Handhabung für den Patienten sowie auch für den Auswertenden. Es ist möglich ein großes, vielschichtiges Klientel zu erreichen und somit einen umfassenden Überblick über die Situation zur Compliance bei PAP-Therapie in Deutschland zu bekommen. Nachteilig ist anzumerken, dass die Fragen nicht standardisiert sind. Zudem hatten viele Patienten Schwierigkeiten mit dem Fragepunkt „Nutzen Sie andere Anlaufstellen außer Ihren Arzt?“ – ein Hinweis auf mögliche zusätzliche Anlaufstellen wie Selbsthilfegruppen oder den Service des Geräteherstellers in Klammern wäre hier sinnvoll. Die Frage nach der Anzahl der betreuenden Ärzte zeigte sich als wenig geeignet, da für die meisten Patienten nicht genau hervorging, ob alle regelmäßig aufgesuchten Ärzte oder nur die, im Bezug auf die Behandlung der Schlafapnoe gemeint sind. Ein erklärender Hinweis in der Fragestellung wäre eine Möglichkeit zur Verbesserung. Schwierig in der Auswertung gestaltete sich der Umgang mit den gegebenen Prosaantworten. Letztlich wurden diese im Bereich Nebenwirkungen und nicht-

ärztliche Anlaufstellen verschiedenen Kategorien zugeordnet, welche sich auf die gängige Literatur [5] und klinische Erfahrung beziehen. Zukünftig wäre eine Option diese Kategorien als Antwortmöglichkeiten zu integrieren und dem Patienten dennoch zusätzlich Gelegenheit zur freien Antwort zu geben, da sich die genannten Nebenwirkungen und nicht-medizinische Anlaufstellen als vielgestaltig erwiesen. Ebenso ist anzumerken, dass ein Fragebogen immer Spiegelbild der subjektiven Meinung des Patienten ist und keine Möglichkeit der objektiven Bestätigung bzw. Ergänzung der Items bietet, wie es besonders beim Punkt Nutzungszeit in Tagen pro Woche und Stunden pro Nacht sinnvoll wäre. Studien zeigen, dass die subjektive Nutzungszeit meist höher als die objektive ist [5]. Für eine umfassende Bewertung der Compliance wäre somit zusätzlich zur Antwort des Patienten das Auslesen der Zählwerke des Therapiegerätes erforderlich, was leider mit enormen Aufwand für Betroffenen und Krankenhauspersonal verbunden ist und sich routinemäßig nicht bzw. nur selten durchführen lässt.

4.1.2 Zusätzliche objektive Daten

Das Ausfüllen der Fragebögen erfolgte in fünf Zentren anonym. Auf Einwilligung der Patienten wurden die Bögen in der Charité Berlin mit Namen und Geburtsdatum der Betroffenen versehen. Dies ermöglichte im Nachhinein die Recherche weiterer objektiver Parameter. Von 269 Personen liegen somit Angaben zu Geschlecht, Alter, AHI vor und unter Therapie, ggf. ESS-Score vor Therapie und spezifischer Symptomatik vor. Mit Hilfe dieser Subgruppe ist es möglich die Patienten differenziert zu beschreiben und weitere Compliance-beeinflussende Zusammenhänge zu überprüfen. Im Nachhinein wäre es gut Angaben zu Geschlecht, Alter und spezifischer Symptomatik in den Fragebögen zu integrieren um ein anonymes Ausfüllen für alle Patienten zu gewährleisten und so wahrheitsgemäße Angaben besonders im Bezug auf die Compliance zu bekommen.

4.1.3 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte zunächst deskriptiv für das Gesamtkollektiv, die Charité-Patienten und im Anschluss geschlechtsspezifisch. Dann wurden Zusammenhänge einzelner Parameter sowie der Compliance überprüft – ebenfalls für alle Patienten, die Gruppe der Charité und zusätzlich für Frauen und Männer. Von einem direkten Vergleich der Gesamtpopulation mit der Charité wurde abgesehen, da nur zu diesen

269 Personen antropometrische Daten vorliegen. So kann man Störfaktoren in den Gruppen nicht ausfindig machen, die die Ergebnisse nachhaltig beeinflussen könnten. Abschließend erfolgte eine Regressionsanalyse, in welche die Parameter eingeschlossen wurden, die sich im Vorfeld als signifikant relevant für die Compliance erwiesen. Diese Methode erlaubt das Ausfindig machen bestimmter Prädiktoren, die Einfluss auf die Nutzungszeit haben. Die Modelle beziehen nur Variablen mit genügend Aussagekraft ein und erlauben so ein Aussage über die Stärke der einzelnen Parameter im Bezug auf die Therapietreue.

4.2 Diskussion der Ergebnisse

4.2.1 Gesamtpopulation

Der Diskussion voranzustellen ist, dass die Personen, die an der Befragung teilgenommen haben sich zu diesem Zeitpunkt in Behandlung befanden und der Fragebogen meist bei Follow-up Terminen ausgefüllt wurde. Therapieverweigerer bzw. auch Therapieabbrecher sind somit nicht in der Gesamtpopulation enthalten.

Die Fragebögen wurden von Patienten aus ganz Deutschland ausgefüllt und repräsentieren somit ein umfassendes Bild der Behandelten dieses Landes (Abbildung 40).



Abbildung 40: Deutschlandkarte zur geografischen Lage der einzelnen Zentren

Diskussion

Die mittlere Therapiedauer beträgt 3,54 +/- 4,15 Jahre. Ein Großteil - 63% der Personen haben im Zeitraum 2006-2008 mit der nächtlichen Überdruckbeatmung begonnen. Die Mehrzahl, 556 Befragte (44%), nutzt das Beatmungsgerät seit dem Jahr 2007. Die Therapie mit nächtlicher Überdruckbeatmung findet seit Anfang der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts ständig vermehrt Anwendung und hat sich besonders in den letzten 15 Jahren immer mehr etabliert. Außerdem lief die Befragung im zeitlichen Rahmen des Jahres 2008. Patienten, die schon besonders lange in Therapie sind und keine Probleme mit ihrem Behandlungsgerät haben, suchen zumeist nicht jährlich zu Follow-Up-Terminen ihren Arzt auf. Im Gegensatz zu Personen, die ihr Beatmungsgerät erst einige Monate haben und die regelmäßigen Kontrolluntersuchungen zu Beginn der Therapie wahrnehmen. Der zeitliche Rahmen des Jahres 2008 erklärt auch die verhältnismäßig kleine Anzahl von sieben Prozent der Patienten, welche in diesem Jahr mit der Behandlung begonnen haben. Der Fragebogen wurde zumeist bei Follow-Up Terminen ausgefüllt und Betroffenen, die gegen Ende des Jahres 2008 mit der Therapie begonnen haben, werden womöglich erst 2009 ihren ersten Termin zur Folgeuntersuchung haben. Jedoch werden auch 12 % der Befragten seit über 10 Jahren mit PAP therapiert, darunter ein Patient, der schon seit 1980 in dieser Form behandelt wird. Die Umfrage repräsentiert somit ein umfassendes Bild an Kurz- und Langzeitnutzern.

Der Fragepunkt Nebenerkrankungen bot dem Patienten neun verschiedene Antwortoptionen, wobei Mehrfachnennung möglich war. Kritisch anzumerken ist, dass Personen, die zusätzliche Leiden haben, welche nicht aufgelistet waren – nicht Teil der Statistik sind. Zukünftig könnte man im Vorfeld die Frage „Haben Sie eine zusätzliche Erkrankung?“ oder eine weitere Antwortmöglichkeit als Feld „andere Erkrankung, als die genannten“ einfügen bzw. Gelegenheit zur Prosaantwort geben. 85% der Betroffenen haben eine der neun zur Auswahl stehenden weiteren Krankheiten, davon leiden 61% an Übergewicht, 52% an arterieller Hypertonie, 25% an Diabetes mellitus, 17% an Herzrhythmusstörungen, 16% an Koronarer Herzkrankheit, 15% an chronischer Bronchitis, 14% an Hyperlipoproteinämie, 9% an Herzinsuffizienz und 6% hatten bereits einen Apoplex. Ebenso zeigt die Verteilung von 24% mit zwei, 21% mit einer, 20% mit drei, neun Prozent mit vier und sechs Prozent der Betroffenen mit fünf weiteren Erkrankungen gleichzeitig, dass ein großer Teil der Patienten multimorbid ist. Das metabolische Syndrom, gekennzeichnet durch Adipositas, arterielle Hypertonie, Hyperlipoproteinämie und erhöhten Blutzuckerwerten, stellt einen enormen Risikofaktor für Diabetes mellitus

Typ 2 sowie kardiovaskuläre Folgeerkrankungen dar. Studien zeigen, dass Schlafapnoe ebenso eine Ausprägung des metabolischen Syndroms sein kann [40]. Es ist davon auszugehen, dass das Risiko für Folgeerkrankungen durch das Auftreten von OSA erheblich erhöht wird [41]. Ebenso stehen Übergewicht und arterieller Hypertonus in Wechselwirkung mit OSA bzw. bedingen diese [5]. Auch belegen Studien, dass, obwohl OSA und kardiovaskuläre Krankheiten gemeinsame Risikofaktoren haben, Schlafapnoe die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten kardiovaskulärer Probleme entscheidend steigert [42]. Überblickend betrachtet wird deutlich, dass ein typisches Muster verschiedener Grunderkrankungen mit OSA vergesellschaftet ist und/oder durch diese bedingt wird. Im Rahmen der Behandlung eines Patienten mit Hypertonie, Hyperlipoproteinämie, Diabetes mellitus oder kardiovaskulären Problemen sollte ebenso Wert auf sein Schlafverhalten gelegt werden bzw. im Gegenzug bei Schlafapnoepatienten ebenso Augenmerk auf die genannten Pathologien gesetzt werden. Es lässt sich nicht klar sagen, dass eine bestimmte Erkrankung Ursache für alle weiteren ist oder dass bei Vorkommen einer bestimmten Krankheit ein spezieller Risikofaktor vorlag. Jedoch bietet die Schlafapnoe einen geeigneten Ansatzpunkt zur nicht-invasiven Therapie, welche neben der Beseitigung der Schlafstörung und direkt damit verbundener Beschwerden auch eine Verbesserung der Blutzucker – und fettwerte sowie des Blutdruckes realisieren kann [43]. Diese Behandlungsform kann also helfen Risikofaktoren für weitere Erkrankungen zu senken.

Die mittlere Nutzungszeit des Therapiegerätes liegt bei 6,6 +/- 1,1 Tagen pro Woche und 6,4 +/- 1,5 Stunden pro Nacht und deckt sich somit mit den ebenfalls subjektiv ermittelten Ergebnissen von Meslier [33] sowie Wolkove [44] bzw. ist etwas höher als die objektiven Daten von Sin und Weaver [16; 34]. Für den Patienten ist es schwer diese Frage exakt zu beantworten, er muss einen Schätzwert abgeben, wobei es durchaus sein kann, dass er das Therapiegerät berufsbedingt werktags nicht so lang, wie am Wochenende nutzen kann. Wie bereits erwähnt wäre hier eine Überprüfung der Angaben in Form des Auslesens des Therapiegerätes sinnvoll um die tatsächliche Nutzungszeit zu erfahren.

76% der Befragten nutzen mehr als sechs Stunden pro Nacht ihr Beatmungsgerät. Laut Campos-Rodriguez [28] und Zimmermann [30] ist dies die Voraussetzung für eine signifikante Verbesserung der Mortalitätsrate bzw. Gedächtnisleistung. Die Compliance der Patienten ist somit als gut einzustufen. Wie bereits im Vorfeld erwähnt, muss man dabei jedoch beachten, dass die Beteiligten sich zum Zeitpunkt des Ausfüllens in Be-

handlung befanden und somit Therapieverweigerer – und abbrecher nicht in der Statistik enthalten sind.

Wird nun diese Therapietreue im Verlauf betrachtet, so hat sie sich bei 75% der Befragten nicht verändert. Angestiegen ist die Nutzungszeit bei zwölf Prozent und abgenommen hat sie bei zehn Prozent. Die Untersuchung von Sucena zeigt jedoch eine kontinuierliche Zunahme der Nutzungsdauer um acht Minuten pro Jahr Therapie [35]. Da ein Großteil der Patienten erst wenige Jahre in Behandlung ist und die subjektive Wahrnehmung von acht Minuten Steigerung pro Jahr schwierig ist, sind die Ergebnisse durchaus vertretbar und mit denen von Sucena zu vereinen. Ebenso ist mit in Betracht zu ziehen, dass die übliche Schlafdauer des Menschen zwischen 7 und 8 Stunden pro Nacht liegt [6] und die mittlere Nutzungsdauer von 6,4 Stunden, besonders für Berufstätige, nur schwer zu steigern ist.

Die Frage nach dem Benefit, also nach dem Verhalten der Beschwerden unter der PAP-Therapie, zeigt deutlich, dass der überwiegende Teil der Patienten von der Therapie profitiert. Ähnlich positive Ergebnisse finden sich auch bei einer Studie aus Kanada [44].

Das Gefühl, dass die Therapie nicht hilfreich ist wirkt sich negativ auf die Compliance aus [37]. Wird nun die gute Compliance in Verbindung mit rund 85% der Patienten betrachtet, die behaupten, dass sich die Beschwerden vollständig gelegt bzw. verringert haben, so stützt das, die These.

1282 machten Angaben zu Nebenwirkungen, davon empfinden 24% welche und 76% nicht. Am häufigsten vertreten waren Schleimhautirritationen, Maskendiskomfort und damit verbundene Hautreizungen. In einer Studie aus Frankreich zeigen sich ähnliche Ergebnisse, wobei da die meisten Patienten Probleme mit der Maske äußerten [45]. Ebenso wird in einer weiteren Arbeit aus Kanada Schleimhautirritation als zweithäufigste Nebenwirkung erwähnt, an erster Stelle kam dort jedoch nächtliches Erwachen zur Sprache [46]. Zu den ärztlichen Kontrolluntersuchungen gaben 58,6% der Personen an diese regelmäßig und 30,8% bei Bedarf wahrzunehmen. Besonders zu Beginn der PAP-Therapie sind regelmäßige in kurzen Zeitabständen folgende Nachsorge-Termine von Bedeutung um eine bestmögliche Einstellung des Therapiegerätes zu gewährleisten und evtl. auftretende Nebenwirkungen, wie die bereits genannten, zu beseitigen. Die Ergebnisse von Sin unterstreichen, dass eine geregelte Nachsorge nach Einstellung auf PAP-Beatmung Grundlage für eine hohe Compliance ist [16]. Eine Studie aus Portugal untersuchte den Einfluss des Warmluftbefeuchters auf Nebenwirkungen und

Compliance bei APAP-Therapie. Es wurde deutlich, dass sich kein Vorteil ergibt, wenn dieser schon zu Beginn der Therapie verordnet wird [47]. Das unterstreicht wiederum die Bedeutung der geregelten Nachsorge bei Schlafapnoepatienten. Ein Großteil der Patienten mit Nebenwirkungen – speziell Irritation der Schleimhäute- verwenden einen Warmluftbefeuchter, was positiv im Hinblick auf die Nachsorge zu bewerten ist.

Der Punkt „Zufriedenheit mit der medizinischen Betreuung im Verlauf“ ist kritisch zu betrachten. 1220 Personen machten dazu Angaben. Davon sind 62% der Meinung die Betreuung sei konstant, 24% empfinden sie als verbessert und vier Prozent fühlen sich schlechter betreut. Da jedoch jegliche Angaben zur Zufriedenheit mit der Betreuung zu Anfang der Therapie fehlen – lässt sich keine Wertung zu den Daten vornehmen. Eine Ergänzung der Frage diesbzgl. wäre eine Option zukünftig auswertbare Daten zu diesem Thema zu erlangen.

4.2.2 Charité

Die mittlere Therapiedauer der Charité-Patienten liegt bei 5,81 +/- 5 Jahren mit einem Maximum von 17 Jahren und einem Minimum von 6 Monaten. Ein Viertel der Menschen ist seit über 10 Jahren in Behandlung und 17,8% begannen 2007 mit der Therapie. Die Erklärung für den verhältnismäßig starken Abfall der Patienten mit Behandlungsbeginn im Jahr 2008 ist analog der Gesamtpopulation. Da der Fragebogen meist bei Follow-Up Terminen beantwortet wurde, und einige Patienten erst 2009 die erste Nachsorgeuntersuchung haben, relativiert sich diesbzgl. kleine Anzahl von 7,8 %. Die Verteilung ist somit sehr heterogen und umfasst sowohl routinierte Langzeitnutzer als auch Patienten, die erst seit kurzer Zeit Erfahrung mit der PAP-Beatmung sammeln.

Das mittlere Alter der Betroffenen zum Zeitpunkt des Ausfüllens des Fragebogens beträgt 61,69 +/- 10,78 Jahre und deckt sich mit den Ergebnissen von Wolkove [44] und da Silva Trindade Salgado [47]. Mit einem Maximum von 86 und Minimum von 25 Jahren wird dennoch ersichtlich, dass Schlafapnoe ein Problem darstellt mit dem sowohl ältere als auch jüngere Menschen zu kämpfen haben.

Die von den Patienten geschilderte Symptomatik überschneidet sich mit den Angaben der gängigen Literatur [5; 6; 19]. Über die Hälfte der Patienten schnarcht und/oder leidet an Tagesschläfrigkeit- den Kardinalsymptomen der Schlafapnoe - oft in Verbindung mit unfreiwilligem Einschlafen, Durchschlafstörung, morgendlicher Zerschlagenheit sowie Nykturie, Nachtschweiß, Konzentrations- und Gedächtnisproblemen, nächtlichen Auf-

Diskussion

schrecken mit Dyspnoe, Einschlafstörung oder morgendlichen Kopfschmerz. 17,3% der Antwortenden empfindet den eigenen Schlaf als nicht mehr erholsam. Werden nun die einzelnen Beschwerden betrachtet, so wird ersichtlich, dass sie sich in gewissem Maße bedingen. Leidet jemand an Nykturie, Nachtschweiß und/oder erwacht öfter mit Dyspnoe, so ist davon auszugehen, dass dieser nur schwer durchschlafen kann und die Nachtruhe als weniger erholsam empfindet. Somit ist nicht verwunderlich, dass jeweils zehn Prozent der Schlafapnoepatienten ein oder zwei Symptome, 18% drei bzw. fünf, 17% vier, 13% sechs, sechs Prozent sieben der hier aufgezählten Ausprägungen des Krankheitsbildes parallel haben.

Mit einem mittleren AHI vor Therapiebeginn von $40 \pm 23,5$ bei 253 Patienten mit Angaben diesbzgl. ist belegt, dass ein überwiegender Teil der Befragten an einer schweren SBAS leidet bzw. litt. Es gibt Anzeichen dafür, dass ein direkter Zusammenhang zwischen RDI bzw. auch AHI und ESS-Score besteht [21], somit ist es nicht verwunderlich, dass der mittlere ESS-Score von insgesamt 51 Patienten bei $12 \pm 4,5$ liegt und so als klinisch auffällig einzustufen ist. Der mittlere AHI unter PAP-Therapie liegt bei 2 ± 5 , was als durchweg positiv zu werten ist, da erst ein AHI ab 5 als klinisch auffällig gilt [27] und lässt auf eine gute Einstellung der jeweiligen Therapiegeräte auf den Patienten schließen.

Bei der Auswertung der Nebenerkrankungen zeichnet sich erneut ab, dass die Mehrheit der Personen multimorbide ist. So leiden zunächst von den 85,5% der Menschen mit mind. einer zusätzlichen Krankheit 65% an Übergewicht, 59% an arterieller Hypertonie, 25% an Diabetes mellitus, 20% an Koronarer Herzkrankheit, 19% an Herzrhythmusstörungen, 16,5% an Hyperlipoproteinämie, 11% an chronischer Bronchitis, 7,3% an Herzinsuffizienz, 5% an Asthma und 2,7% hatten bereits einen Apoplex. Auch sind 21% von einer, 25% von zwei, 20% von drei, 11% von vier und fünf Prozent fünf weiteren Erkrankungen zusätzlich zum Schlafapnoesyndrom betroffen. Wie schon bei der Diskussion der Nebenerkrankungen für die Gesamtpopulation angesprochen, bedingen sich die einzelnen Krankheiten untereinander bzw. sind auch eng mit der Schlafapnoe verknüpft. Paradebeispiele sind Arterieller Hypertonus [5] und Übergewicht [48].

Der Mittelwert der Nutzung pro Woche beträgt $6,67 \pm 1$ Tage, was bedeutet, dass die meisten Patienten täglich Gebrauch von ihrem Beatmungsgerät machen. Werden nun

Diskussion

auch die mittlere Nutzungszeit von 6,69 +/- 1,36 Stunden pro Nacht sowie die 82% der Leute in Betracht gezogen, bei denen diese mehr als 6 Stunden beträgt, so ist die Compliance als sehr positiv einzustufen. Dennoch sollte man bei diesen Zahlen nicht vergessen, dass es sich um rein subjektive Angaben handelt.

Der überwiegende Teil der Patienten beschreibt den Nutzungsverlauf im Rahmen der Therapie als konstant. Analog zur Diskussion des Nutzungsverlaufes der Gesamtpopulation liegen die Gründe zum Einen bei der natürlichen Limitation der Compliance durch die habituelle Schlafdauer und zum Anderen bei der Schwierigkeit der Wahrnehmung von Veränderungen wenige Minuten betreffend bezogen auf 1 Jahr.

Nur 71% der Patienten konnten als symptomatisch eingestuft werden. Tatsächlich erweist sich klinisch oft der Fall, dass Patienten, die sich selbst als beschwerdefrei bezeichnen und z.B. nur auf Anraten des Partners wegen verstärktem Schnarchen und/oder nächtlicher Apnoen einen Arzt aufsuchen, einen hohen bzw. therapiewürdigen AHI aufweisen. [6]

Insgesamt 89% der Betroffenen profitieren von der Therapie mit nächtlicher Überdruckbeatmung, so haben über die Hälfte der Befragten keine Beschwerden mehr und über ein Drittel empfindet diese als weniger schwerwiegend. Vergleichend hierzu ähnliche Ergebnisse einer Studie aus Kanada, bei welcher insgesamt 81% der Behandelten einen positiven Nutzen aus der Therapie ziehen konnten [46]. In Verbindung mit der durchweg guten Compliance gesehen, lässt dies durchaus darauf schließen, dass der subjektive Benefit eine ausschlaggebende Rolle im Bezug auf die Therapietreue spielt [37].

An Nebenwirkungen leiden 44 Personen, was 21% der Antwortenden entspricht, meist genannt ist Irritation der Schleimhäute. Ähnliche Ergebnisse finden sich, wie schon erwähnt in Studien aus Frankreich [45] und Kanada [46].

Regelmäßig in ärztlicher Kontrolle bzgl. der Schlafapnoe und PAP-Therapie sind 78% der Befragten, 15,2% sucht nur bei Bedarf einen Arzt auf. In Anlehnung an die Ergebnisse von Sin [16] sind diese Zahlen als durchaus positiv, aber dennoch verbesserungsfähig anzusehen. Gerade die Follow-Up-Termine können dazu dienen Nebenwirkun-

gen – unter denen hier ein Fünftel der Behandelten leidet, zu beseitigen bzw. zu lindern z.B. durch Verwendung eines Warmluftbefeuchters oder Wechsel des Maskentypes

Der Fragepunkt „Zufriedenheit mit der medizinischen Betreuung“ ist, wie bereits bei der Gesamtpopulation, nicht zur Wertung geeignet, da jegliche Angaben zur Zufriedenheit diesbzgl. am Beginn der Therapie fehlen.

4.2.3 Frauen und Männer

Unter den 269 Patienten der Charité sind 44 Frauen, dies entspricht 20,8%. Vom Schlafapnoesyndrom sind eher Männer betroffen.

Angaben hierzu in der Literatur rangieren zwischen Verhältnissen von 2 bzw. 3:1 sowie 5 bis 8:1 Männer zu Frauen. Ursache hierfür kann neben anatomischen und hormonellen Gegebenheiten ebenso unterschiedliche Symptomausprägung sein. So belegen Studien, dass Männer vermehrt Schnarchen und Atemaussetzer aufweisen, Frauen hingegen öfter über Tagesschläfrigkeit und verminderte Leistungsfähigkeit klagen. Ebenso interessant ist die Tatsache, dass Frauen öfter Schlafapnoesyndromatik – wie Schnarchen - ihrer Männer wahrnehmen als Männer bei ihren Partnerinnen. [49]

Bezüglich der Therapiedauer, Alter, AHI vor und unter Therapie sowie ESS-Score vor Therapie lassen sich keine statistisch signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede feststellen. Differenzen im Auftreten der Häufigkeiten der Symptome erwiesen sich als nicht statistisch signifikant. Auch in der amerikanischen Studie von Wahner-Roedler [50] ergaben sich keine geschlechtsspezifischen Unterschiede bei den Symptomen Schnarchen, Durchschlafstörung und Tagesschläfrigkeit. Beschwerden wie Leistungsdefizit, Nachtschweiß und Einschlafstörungen traten dort jedoch vermehrt bei weiblichen Patienten auf.

Auffällig ist, dass mehr Frauen als Männer verschiedene Beschwerden parallel haben. Studien aus Österreich [51] und den USA [50] zeigen ebenso, dass Betroffenen weiblichen Geschlechts öfter mehrere unspezifische Symptome schildern, während Männer hingegen zumeist nur Schnarchen oder nächtliche Atemaussetzer – also die Kardinalsymptome der SBAS - beklagen. Interpretation dieser Ergebnisse ist vielfältig möglich. Zum einen könnten Frauen vermehrt auf ihren Körper und Befinden achten und eine stärkere Wahrnehmung diesbzgl. als Männer haben. Zum Anderen zeigen viele Unter-

suchungen, dass SBAS bei Frauen enorm unterdiagnostiziert ist [50-52] – möglich wäre, dass Frauen erst dann in Behandlung sind, wenn die Beschwerden sehr ausgeprägt sind und das alltägliche Leben stark einschränken, während Männer oft allein schon durch Schnarchen auffällig werden und so eine Therapie der nächtlichen Atmungsstörung erfolgt.

Keine Unterschiede finden sich bei Nebenerkrankungen, Compliance und Nutzungsverhalten.

Sowohl 91% der weiblichen als auch 89% der männlichen Teilnehmer profitieren von der Therapie. Differenzen hierbei liegen in der Verteilung vor. So sind 28% der Frauen im Gegensatz zu 41% der Männer beschwerdefrei. Als verringert empfinden die Symptome 63% der Frauen und 48% der Männer. Dies könnte im Zusammenhang damit stehen, dass die Patientinnen öfter mehrere Symptome parallel haben und es somit schwieriger ist vollkommene Beschwerdefreiheit zu erlangen.

Die Auswertung der Nebenwirkungen zeigt, dass signifikant mehr Frauen an diesen leiden und auch öfter als männliche Patienten mehrere unerwünschte Wirkungen der Therapie gleichzeitig haben. Eine Interpretation zu diesem Sachverhalt bietet vielfältige Möglichkeiten. Zu vermuten wäre analog zum Item Symptome, dass Frauen eine erhöhte körperliche Selbstwahrnehmung haben und somit sensibler auf etwaige Probleme reagieren. Eine Untersuchung der American Society of Plastic Surgeons [53] zeigt so beispielsweise, dass Frauen signifikant mehr Schmerzrezeptoren im Bereich der Gesichtshaut haben, was eine erhöhte Empfindlichkeit beim Tragen der Beatmungsmaske erklären würde.

Nichtärztliche Anlaufstellen werden öfter von weiblichen Betroffenen aufgesucht. Dies könnte einerseits in der eher kommunikativeren Veranlagung der Frau liegen, als auch an dem vermehrten empfinden der Symptome und Nebenwirkungen.

4.2.4 Zusammenhänge Gesamtpopulation

Es wurde der Einfluss verschiedener Variablen auf die Therapietreue untersucht. Dabei kam zum Ausdruck, dass die Nebenwirkungen in Beziehung zur Compliance stehen. Patienten, die unter solchen leiden, nutzen ihr Beatmungsgerät seltener als jene, die

Diskussion

keinerlei unerwünschte Wirkungen erfahren. Bezogen auf den klinischen Alltag lassen sich in diesem Bereich durchaus Ressourcen nutzen um die Compliance der Betroffenen zu steigern. Regelmäßige Follow-Up-Termine, besonders zu Anfang der PAP-Therapie sind von großer Bedeutung [16]. Wichtig ist es die Patienten von Beginn an über mögliche Probleme aufzuklären bzw. ihnen die Möglichkeit geben diese bei Auftreten anzusprechen und dabei Lösungsansätze zu erläutern. Mittlerweile gibt es zum Beispiel eine Vielzahl an Maskentypen, die individuell angepasst werden können und die Nutzung von Warmluftbefeuchtern bedeutet eine deutliche Linderung der Beschwerden bei Patienten mit Schleimhautirritationen. Gelingt es den Patienten von den unerwünschten Wirkungen zu befreien, so ist davon auszugehen, dass sich seine Therapietreue verbessert.

Auch wurde deutlich, dass sich zusätzliche schlafmedizinische Erkrankungen negativ auf die Therapietreue auswirken. So ist die Nutzungszeit in Tagen pro Woche bei Patienten mit einer RLS/PLMD Problematik signifikant geringer. Betroffene, die neben der Schlafapnoe mit Insomnie zu kämpfen haben, nutzen ihr Therapiegerät weniger bezogen auf die Anzahl an Stunden pro Nacht, was anhand der Schlaflosigkeit nicht verwunderlich ist. Es ist offensichtlich, dass die Personen, deren Schlaf auf Grund weiterer Krankheiten gestört ist, mehr Schwierigkeiten haben diese Form der Therapie in ihren Alltag zu integrieren. Wichtig ist, dass der behandelnde Arzt diese Problematik erkennt und gesondert auf den Patienten eingeht um eine angemessene Compliance zu erzielen.

Ebenso Einfluss hat der persönliche Benefit auf die Nutzungszeit. Patienten, die ihre Beschwerden als unverändert oder gar vermehrt wahrnehmen, neigen dazu das Beatmungsgerät seltener zu nutzen, als solche, die von der Therapie profitieren. Ist der Betroffenen der Meinung, die Therapie nützt ihm, so ist das eine wichtige Voraussetzung für hohe Compliance. Aber genauso vorstellbar ist, dass die hohe Nutzungszeit Grund für die Beschwerdefreiheit ist. Dennoch ist es wichtig bei Folgeuntersuchungen dem Patienten zum Beispiel am erneuten Erheben des ESS-Scores, gesunkenem AHI und ganz einfach im Gespräch unter Abfrage des Umgangs mit alltäglichen Situationen im Bezug zur Schläfrigkeit und/oder Konzentrations- und Gedächtnisleistung, aufzuzeigen, dass eine Verbesserung zum Zustand ohne PAP-Therapie stattgefunden hat. Im Gegenzug ist es genauso von Bedeutung den Betroffenen klarzumachen, dass sich ein

Diskussion

Therapieerfolg nur bei regelmäßiger und möglichst langer Nutzung (über 6 Stunden pro Nacht) einstellt.

Ein schwacher, aber dennoch signifikanter Zusammenhang erweist sich zwischen Therapiedauer und Compliance. Ähnlich der Ergebnisse von Sucena [35] gilt auch hier, je länger die Therapiedauer, desto intensiver die Nutzung. Möglich ist, dass sich der Schlafapnoepatient im Laufe der Therapiezeit zusehends an das Beatmungsgerät gewöhnt und die Einstellung des selbigen so optimiert ist, dass einer größtmöglichen Compliance nichts im Wege steht. Hilfreich hierbei können, wie schon erwähnt regelmäßige Nachfolgeuntersuchungen sein, bei denen gezielt auf evtl. vorhandene Nebenwirkungen und deren Beseitigung eingegangen wird.

Die Betrachtung von Nebenwirkungen in Verbindung mit der Nutzung eines Warmluftbefeuchters zeigt, dass bereits viele Patienten mit unerwünschten Nebenwirkungen, wie insbesondere Irritation der Schleimhäute einen Warmluftbefeuchter verwenden. Jedoch gibt es immer noch eine Anzahl an Patienten, die Probleme diesbzgl. haben und keinen Warmluftbefeuchter nutzen. Die bereits erwähnte Studie aus Portugal [47] zeigt im Gegenzug, dass es keinen Nutzen hat den Warmluftbefeuchter schon zu Beginn der Therapie – also noch ohne spezielle Indikation nur vorsorglich zu verschreiben. Wichtig ist, alle Möglichkeiten der Therapieoptimierung zu versuchen um im Endeffekt die Compliance des Einzelnen zu verstärken.

Deutlich ist ebenso, dass Patienten mit Nebenwirkungen eher nichtärztliche Anlaufstellen nutzen. Dies kann man verschieden auslegen. Zum Einen besteht die Möglichkeit, dass Betroffenen durch den Besuch von Selbsthilfegruppen ect. besonders sensibilisiert werden für evtl. Nebenwirkungen und diese deshalb verstärkt wahrnehmen. Andererseits ist zu vermuten, dass Personen, die Probleme mit der Therapie haben, gezielt nach weiteren Anlaufstellen suchen um sich Hilfe zu holen und sich auszutauschen.

4.2.5 Zusammenhänge Charité

Für die Patienten der Charité konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen den auftretenden Nebenwirkungen und der Nutzungszeit in Tagen pro Woche sowie Stunden pro Nacht nachgewiesen werden – anders als bei der Gesamtpopulation. Ursache hierfür kann die geringe Fallzahl sein, wie auch die Mittelwerte, welche sehr eng beieinander liegen.

Benefit und Compliance stehen in Verbindung. Unter der Therapie beschwerdefreie Patienten nutzen ihr Beatmungsgerät öfter. Anzumerken ist jedoch auch hier dass nicht zu klären ist, ob die Beschwerdefreiheit an der guten Compliance liegt oder umgekehrt. Ansätze für die Nutzung dieses Sachverhaltes im klinischen Alltag sind wiederum Erläuterung der Notwendigkeit einer hohen Compliance für den Therapieerfolg, wie auch ebenso das bewusst machen auch kleiner Verbesserungen der Symptomatik als Ansporn für eine optimale Therapietreue des Einzelnen.

Das Alter der Patienten steht im Zusammenhang mit der Nutzungszeit in Stunden pro Nacht. Je älter die Menschen sind, desto länger scheinen sie das Beatmungsgerät zu nutzen. Mögliche Ursache hierfür ist die Zunahme der Compliance in Abhängigkeit von der Therapiedauer – es ist davon auszugehen, dass ältere Patienten länger in Behandlung sind als jüngere. Ebenso von Bedeutung könnte die Teilnahme am Erwerbsleben sein. Leute, die berufstätig sind, haben zumeist selten die Gelegenheit länger als sieben oder acht Stunden Gebrauch von der nächtlichen Überdruckbeatmung zu machen. Hingegen ist es Personen im Ruhestand eher möglich das Therapiegerät länger zu nutzen.

Die Tatsache, dass die Größe des AHI keinen Einfluss auf die Therapietreue hat, lässt sich damit begründen, dass das subjektive Empfinden der Symptome der Schlafapnoe unabhängig von diesem ist [6].

Auch für die Patientengruppe der Charité ist ein schwacher, aber dennoch statistisch signifikanter Zusammenhang von Therapiedauer und Compliance nachweisbar. Grund hierfür ist beispielsweise die Gewöhnung an die Behandlung und Integration der Therapie in das alltägliche Leben.

Weitere Beziehung zeigt sich zwischen der Nebenwirkung Irritation der Schleimhäute und Nutzung eines Warmluftbefeuchters. Es ist anzunehmen, dass hier bereits eine gute Betreuung der Patienten vorliegt und versucht wird gezielt etwas gegen diese unerwünschte Wirkung zu unternehmen.

4.2.6 Zusammenhänge geschlechtsspezifisch

Geschlechtsabhängige Unterschiede fallen beim Zusammenhang von Therapiedauer und Compliance auf. So ist eine statistische Signifikanz der Nutzungszeit in Tagen pro Woche lediglich bei der Subgruppe der Männer nachweisbar. Möglich wäre, dass Männer vermehrt zur Gewöhnung an das Therapiegerät neigen. Jedoch ist zu beachten, dass die enorm kleine Fallzahl der Frauen ebenso Einfluss auf diese Ergebnisse haben kann. Dies kann ebenso Ursache dafür sein, dass sich bei Frauen keine Verbindung von Benefit und Compliance darstellen lässt, bei Männern hingegen wird deutlich, dass diejenigen die höchste Nutzungszeit in Tagen pro Woche aufweisen, die beschwerdefrei sind. Da die Mittelwerte für die Nutzungszeit in Stunden pro Nacht bezogen auf den Benefit für die männlichen und weiblichen Patienten sehr nah beieinander liegen, kann dies den Nachweis statistischer Signifikanz erschweren.

Auch für die Beziehung von der Nebenwirkung Schleimhautirritation und Nutzung eines Warmluftbefeuchters lässt sich nur für die Population der Männer Signifikanz belegen. Es ist davon auszugehen, dass diesem Sachverhalt die unterschiedlich hohen Fallzahlen zu Grunde liegen.

4.2.7 Regression

Die Regressionsanalyse für das Gesamtkollektiv erfolgte unter Einbeziehung der Parameter Therapiedauer, Nebenwirkungen und Benefit, für welche bereits ein Einfluss auf die Nutzungszeit in Stunden pro Nacht belegt wurde. Alle drei Variablen können als Prädiktoren dienen, wobei dem Benefit die höchste Vorhersagekraft zuzuweisen ist. Bezieht man das auf den praktischen Alltag, so kann man davon ausgehen, dass für eine gute Compliance des Patienten eine umfassende Betreuung im Laufe der Behandlung von entscheidender Wichtigkeit ist, neben der eigenen Therapiebereitschaft des Betroffenen natürlich. Eine umfassende Aufklärung im Vorfeld zur Notwendigkeit einer bestimmten Nutzungszeit, evtl. Nebenwirkungen und Lösungsansätzen diesbzgl., sowie

Diskussion

die regelmäßige Kontrolle der Einstellung des Beatmungsgerätes können unterstützend wirken.

Die Regression für das Kollektiv der Charité Patienten erfolgte mit den gleichen Variablen und zusätzlich unter Einbeziehung der Größen Geschlecht und Alter. Allein der Parameter Benefit zeigt genug Vorhersagekraft um als Prädiktor in ein Modell eingeschlossen zu werden. Ebenso, wie für die Gesamtpopulation gilt, dass sich nicht klar herleiten lässt, ob der Benefit Ursache der guten Compliance ist oder die hohe Nutzungszeit Grund für die Beschwerdefreiheit bzw. Verringerung der Symptome darstellt. Dennoch verdeutlicht dies, dass es durchaus von Nutzen sein kann, den Betroffenen im Vorfeld darauf hinzuweisen, dass sich große Therapieerfolge im Zusammenhang mit optimaler Compliance einstellen und ihm diese dann bei regelmäßigen Nachfolgeuntersuchungen bewusst machen z.B. mit Hilfe des AHI sowie ESS -Scores vor und unter Therapie.

In der gängigen Literatur finden sich weitere Studien in denen sowohl hohes Alter und weibliches Geschlecht [16] oder auch Tagesschläfrigkeit und persönlicher Nutzen aus der Behandlung also Verbesserung der Symptomatik unter Therapie mit PAP [44] als Prädiktoren identifiziert wurden. Weitere Arbeiten [33; 46; 54] belegen, dass der Benefit und oft damit verbunden auch die Verbesserung klinischer Parameter geeignete Prädiktoren für eine gute Compliance sind.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Therapiezufriedenheit in Zusammenhang mit der Compliance steht und ebenso ein größtmöglicher Behandlungserfolg nur mit optimaler Nutzungszeit zu erreichen ist. Grundlage einer PAP-Therapie sollte zunächst ein ausführliches Aufklärungsgespräch sein, in dem sowohl eventuelle Nebenwirkungen und deren Lösungsmöglichkeiten, als auch die Notwendigkeit der guten Compliance erläutert wird und nachfolgend engmaschige Follow-Up-Termine, die sicher stellen, dass das Beatmungsgerät gut auf den Patienten eingestellt ist und diesem ermöglichen Probleme mit der Behandlungsmethode anzusprechen sowie auch eine Option bieten anhand klinischer Parameter und/oder Fragebögen dem Betroffenen auch kleine Therapieerfolge aufzuzeigen und somit Ansporn für weitere Therapietreue sind.

5 Zusammenfassung

Das Schlafapnoe-Syndrom ist gekennzeichnet durch einen AHI > 5/h. Neben Schnarchen und nächtlichen Atemaussetzern ist Tagesschläfrigkeit das führende klinische Symptom und beeinträchtigt die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit in allen Bereichen des Alltags sowie Lebensqualität der Betroffenen. Langfristig bestehen Risiken für das kardiovaskuläre System. Überlegene Therapie ist die nächtliche Überdruckbeatmung. Entscheidend für den Behandlungserfolg ist jedoch die Compliance der Patienten, definiert über die individuelle Nutzungszeit.

Ziel ist es eine Aussage sowohl über spezielle Charakteristika als auch über die Therapiebereitschaft der Patienten zu treffen sowie Compliance-beeinflussende Faktoren zu identifizieren.

Im zeitlichen Rahmen 01.01.2008 - 31.12.2008 wurde in sechs verschiedenen Standorten Deutschlands von insgesamt 1414 Patienten mit Diagnose Schlafapnoe und Therapie mit nächtlicher Überdruckbeatmung ein Fragebogen zur subjektiven Compliance ausgefüllt. Dieser bezog sich einerseits auf die individuelle Nutzungszeit, allgemeine und schlafmedizinische Nebenerkrankungen sowie andererseits auch auf Nebenwirkungen und Erfolg der Therapie.

Zusätzlich wurden retrospektiv für 269 Patienten der Charité Berlin objektive Angaben zu Name, Geschlecht und Geburtsdatum sowie Parameter wie AHI vor und unter Therapie, ggf. ESS-Score vor Therapie sowie spezieller Symptomatik erhoben.

Die Erfassung aller Daten erfolgte mit dem Programm Excel manuell, anonymisiert und codiert.

Die deskriptive und statistische Auswertung erfolgte ebenfalls mit Excel sowie mit SPSS 17 und in Zusammenarbeit mit dem Institut für Biometrie an der Charité Berlin.

Die mittlere Nutzungszeit des Gesamtkollektives beträgt 6,6 +/- 1,1 Tage pro Woche und 6,4 +/- 1,5 Stunden pro Nacht bzw. 6,67 +/- 1 Tage pro Woche und 6,69 +/- 1,36 Stunden pro Nacht für die Charité-Patienten. Mittelwert der Therapiedauer ist 3,54 +/- 4,15 bzw. 5,81 +/- 5 Jahre.

85% der Patienten leiden an mindestens einer der vorgegebenen Erkrankungen zusätzlich zum Schlafapnoesyndrom. Am häufigsten vertreten sind dabei Übergewicht und Arterielle Hypertonie gefolgt von Diabetes mellitus.

Zusammenfassung

Mit Nebenwirkungen haben insgesamt 24% der Teilnehmer zu kämpfen. Bei der Subgruppe der Charité-Patienten ist das mittlere Alter 61,69 +/- 10,78 Jahre, Frauen und Männer stehen im Verhältnis 1:4. Signifikant beeinflusst wird die Compliance durch den persönlichen Benefit, vorhandene Nebenwirkungen sowie die Therapiedauer. Bei der abschließenden Regressionsanalyse zeigt sich der Parameter Benefit der Therapie als verlässlichster Prädiktor für hohe Compliance.

Diese Ergebnisse zeigen, dass der typische Schlafapnoepatient zumeist männlich, ca. 60 Jahre alt ist und an weiteren Erkrankungen – speziell Übergewicht und Arterieller Hypertonie - leidet. Trotz erfahrener Nebenwirkungen liegt eine hohe Therapietreue bzgl. der nächtlichen Überdruckbeatmung vor. Als besonders bedeutsam zeigt sich der persönliche Benefit des Betroffenen – verbessert sich seine Symptomatik unter der Behandlung, so ist davon auszugehen, dass er compliant ist. Um eine optimale Therapie sowie Behandlungserfolg zu erlangen, sollten neben einem detaillierten Aufklärungsgespräch, in dem sowohl die Bedeutung der Compliance als auch Nebenwirkungen und deren Lösungsmöglichkeiten angesprochen werden, ebenso regelmäßige Folgeuntersuchungen stattfinden, in denen Kontrolle der Einstellung des Beatmungsgerätes sowie Maßnahmen gegen evtl. Nebenwirkungen eingeleitet werden können und dem Patienten mit Hilfe klinischer Parameter und/oder Fragebögen auch kleine Therapieerfolge aufgezeigt werden, die Ansporn für hohe Compliance sein können.

Gelingt es den Schlafapnoepatienten mit Hilfe der nächtlichen Überdruckbeatmung eine normale und ungestörte Nachtruhe zu ermöglichen, hat dies positive Auswirkungen auf deren Gesundheit, Wohlbefinden und Lebensqualität. Denn "Der Schlaf ist für den ganzen Menschen, was das Aufziehen für die Uhr." [1]

6 Literaturverzeichnis

1. <http://www.lexikus.de/Zitate-von-Arthur-Schopenhauer-deutscher-Philosoph>. [Abruf am 10.08.2009]
2. <http://www.schlaf.de/>. [Abruf am 11.08.2009]
3. Penzel, T., Schlafstörungen. 2005, Berlin: Robert Koch-Inst (Gesundheitsberichterstattung des Bundes, 27).
4. <http://www.atmungundschlaf.com/?topic=gesunder&fontlevel=1>. [Abruf am 11.08.2009]
5. Rasche, K., W., G.S., Update Schlafmedizin. 2003, München-Deisenhofen: Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle.
6. Peter, H., Penzel, T., Peter, J. H., Enzyklopädie der Schlafmedizin. 2007, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
7. Faust, V., Hole, G., Der gestörte Schlaf und seine Behandlung. 1992, Ulm: Universitätsverlag GmbH.
8. Pollmächer, T., L., C., Physiologie von Schlaf und Schlafregulation, in Handbuch des normalen und gestörten Schlafs, M. Berger, Editor. 1992, Springer Verlag: Berlin. p. 1-44.
9. <http://www.schlafmedizin-aktuell.de>. [Abruf am 11.08.2009]
10. http://neurologie.uni-muenster.de/cms/front_content.php?idcatart=154&lang=1&client=1. [Abruf am 15.08.2009]
11. <http://www.charite.de/dgsm/rat/depress.html>. [Abruf am 15.08.2009]
12. Young, T., Peppard, P.E., and Gottlieb, D.J., Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002. 165(9): p. 1217-39.
13. Punjabi, N.M., et al., Sleep-disordered breathing and mortality: a prospective cohort study. *PLoS Med*, 2009. 6(8): p. e1000132.
14. http://www.klinikum.nuernberg.de/DE/ueber_uns/Fachabteilungen_KN/kliniken/medizin3/fachinformationen/Schlafbezogene_Atmungsst_rungen.html. [Abruf am 15.08.2009]
15. Rinkel, R.E., Clinical and societal consequences of obstructive sleep apnea and excessive daytime sleepiness. *Postgrad Med*, 2009. 121(1): p. 86-95.
16. Sin, D.D., et al., Long-term compliance rates to continuous positive airway pressure in obstructive sleep apnea: a population-based study. *Chest*, 2002. 121(2): p. 430-5.
17. Bedialauneta, J. R. I., et al., Analysis of the Anthropometric, Epidemiological and Clinical Parameters in Patients with Snoring and Obstructive Sleep Apnoea. *Acta Otorinolaringol Esp.*, 2007. 58(9): p. 413-20.
18. Kirkness, J.P., et al., Contribution of male sex, age, and obesity to mechanical instability of the upper airway during sleep. *J Appl Physiol*, 2008. 104(6): p. 1618-24.

19. Meslier, N., et al., Prevalence of symptoms of sleep apnea syndrome. Study of a French middle-aged population. *Rev Mal Respir*, 2007. 24(3 Pt 1): p. 305-13.
20. Mulgrew, A.T., et al., The impact of obstructive sleep apnea and daytime sleepiness on work limitation. *Sleep Med*, 2007. 9(1): p. 42-53.
21. Gottlieb, D.J., et al., Relation of sleepiness to respiratory disturbance index: the Sleep Heart Health Study. *Am J Respir Crit Care Med*, 1999. 159(2): p. 502-7.
22. <http://www.g-ba.de/downloads/40-268-234/2006-01-27-Abschluss-Polygraphie.pdf>. [Abruf am 15.08.2009]
23. <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/030-056.htm>. [Abruf am 15.08.2009]
24. Fong, S.Y., C.K. Ho, and Y.K. Wing, Comparing MSLT and ESS in the measurement of excessive daytime sleepiness in obstructive sleep apnoea syndrome. *J Psychosom Res*, 2005. 58(1): p. 55-60.
25. Zimmermann, C., D. Kohler, and B. Schonhofer, [Value of retrospective assessment of the Epworth Sleepiness Scale after long-term CPAP therapy in obstructive sleep apnea disorder]. *Pneumologie*, 2000. 54(12): p. 572-4.
26. http://www.google.de/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=3&url=http%3A%2F%2Fmembers.aon.at%2Flungenpraxis-moder%2Flunge%2Fdownloads%2Fsap.doc&ei=z5GSSrqRKcWg_gaQsuGuAg&rct=j&q=ambulante+Polygraphie+&usg=AFQjCNEmHV7IGAuaueD4wSwWkchh6qr2Dg. [Abruf am 15.08.2009]
27. Becker H.F., et al., Leitlinie „S3“ der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen. 2009.
28. Campos-Rodriguez, F., et al., Mortality in obstructive sleep apnea-hypopnea patients treated with positive airway pressure. *Chest*, 2005. 128(2): p. 624-33.
29. Sin, D.D., et al., Can continuous positive airway pressure therapy improve the general health status of patients with obstructive sleep apnea?: a clinical effectiveness study. *Chest*, 2002. 122(5): p. 1679-85.
30. Zimmerman, M.E., et al., Normalization of memory performance and positive airway pressure adherence in memory-impaired patients with obstructive sleep apnea. *Chest*, 2006. 130(6): p. 1772-8.
31. Bardwell, W.A., et al., Neuropsychological effects of one-week continuous positive airway pressure treatment in patients with obstructive sleep apnea: a placebo-controlled study. *Psychosom Med*, 2001. 63(4): p. 579-84.
32. <http://www.woerterbuch.info/deutschenglisch/uebersetzung/compliance.php>. [Abruf am 10.08.2009]
33. Meslier, N., et al., A French survey of 3,225 patients treated with CPAP for obstructive sleep apnoea: benefits, tolerance, compliance and quality of life. *Eur Respir J*, 1998. 12(1): p. 185-92.
34. Weaver, T.E., et al., Relationship between hours of CPAP use and achieving normal levels of sleepiness and daily functioning. *Sleep*, 2007. 30(6): p. 711-9.

35. Sucena, M., et al., Continuous positive airway pressure treatment for sleep apnoea: compliance increases with time in continuing users. *Eur Respir J*, 2006. 27(4): p. 761-6.
36. Lin, H.S., et al., Factors associated with noncompliance to treatment with positive airway pressure. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007. 133(1): p. 69-72.
37. Kim, J.H., et al., Compliance with positive airway pressure treatment for obstructive sleep apnea. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2009. 2(2): p. 90-6.
38. Smith, I., V. Nadig, and T.J. Lasserson, Educational, supportive and behavioural interventions to improve usage of continuous positive airway pressure machines for adults with obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009(2): p. CD007736.
39. Bortz, J.D., N. , *Forschungsmethoden und Evaluation*. 2003, Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
40. Kostoglou-Athanassiou, I. and P. Athanassiou, Metabolic syndrome and sleep apnea. *Hippokratia*, 2008. 12(2): p. 81-6.
41. Svatikova, A., et al., Interactions between obstructive sleep apnea and the metabolic syndrome. *Curr Diab Rep*, 2005. 5(1): p. 53-8.
42. Jean-Louis, G., et al., Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease: role of the metabolic syndrome and its components. *J Clin Sleep Med*, 2008. 4(3): p. 261-72.
43. Dorkova, Z., et al., Effects of continuous positive airway pressure on cardiovascular risk profile in patients with severe obstructive sleep apnea and metabolic syndrome. *Chest*, 2008. 134(4): p. 686-92.
44. Wolkove, N., et al., Long-term compliance with continuous positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea. *Can Respir J*, 2008. 15(7): p. 365-9.
45. Pepin, J.L., et al., Side effects of nasal continuous positive airway pressure in sleep apnea syndrome. Study of 193 patients in two French sleep centers. *Chest*, 1995. 107(2): p. 375-81.
46. Hoffstein, V., et al., Treatment of obstructive sleep apnea with nasal continuous positive airway pressure. Patient compliance, perception of benefits, and side effects. *Am Rev Respir Dis*, 1992. 145(4 Pt 1): p. 841-5.
47. Salgado, S.M., et al., Impact of heated humidification with automatic positive airway pressure in obstructive sleep apnea therapy. *J Bras Pneumol*, 2008. 34(9): p. 690-4.
48. Antczak, J., et al., The influence of obesity on sleep quality in male sleep apnea patients before and during therapy. *J Physiol Pharmacol*, 2008. 59 Suppl 6: p. 123-34.
49. Punjabi, N.M., The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc*, 2008. 5(2): p. 136-43.
50. Wahner-Roedler, D.L., et al., Gender-specific differences in a patient population with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Gen Med*, 2007. 4(4): p. 329-38.

51. Valipour, A., et al., Gender-related differences in symptoms of patients with suspected breathing disorders in sleep: a clinical population study using the sleep disorders questionnaire. *Sleep*, 2007. 30(3): p. 312-9.
52. Vagiakis, E., et al., Gender differences on polysomnographic findings in Greek subjects with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Med*, 2006. 7(5): p. 424-30.
53. http://www.plasticsurgery.org/Media/Press_Releases/Study_Reveals_Reason_Women_Are_More_Sensitive_To_Pain_Than_Men.html. [Abruf am 11.11.2009]
54. Elkhoul, O, Wolkove, N, Baltzan, M. Predictors of continuous positive airway pressure (CPAP) compliance and satisfaction after split-night protocol. *Chest* 2005; p. 128-222.

Danksagung

Mein besonderer Dank geht an Prof. Penzel, der mich jederzeit effizient und engagiert bei der Bearbeitung des Themas unterstützte sowie an Dr. Fietze für die Überlassung der Daten und die Möglichkeit diese auf der Snak-Tagung im Januar 2009 präsentieren zu dürfen.

Dr. Dana Buck und Dr. Alexander Blau danke ich besonders für die fachliche und organisatorische Beratung bei der Bewältigung des Themas. Ebenso geht ein spezieller Dank an Dr. Holzhausen vom Biometrischen Institut der Charité Berlin für die kompetente und geduldige Hilfe bei der statistischen Auswertung des Datenmaterials.

Vor allem danke ich meinen Eltern, die mir das Studium sowie die Zeit für diese Arbeit erst ermöglichten und mir immer mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Für die ständige Motivation und liebevolle Unterstützung in jeglichen Bereichen danke ich besonders Sebastian.

Dankeschön auch für größere und kleinere Hilfen in jeder Hinsicht: Katharina, Wioletta Gorgolik und Güliz.

Eidesstattliche Erklärung

„Ich, Theresa Böhme, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Compliance bei Schlafapnoepatienten mit nächtlicher Überdruckbeatmung“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Datum

Unterschrift

Lebenslauf

"Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht."

Publikationaliste

- Vortrag auf der Tagung der Sektion Nächtliche Atmungs- und Kreislaufstörungen (SNAK) der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie (DGP) vom 23.-24.01.2009 auf Norderney; Titel: Compliance bei Schlafapnoepatienten mit nächtlicher Überdruckbeatmung
- Abstract in der Zeitschrift Pneumologie 2010: T. Böhme, A. Blau, I. Fietze, T. Penzel; Compliance bei Schlafapnoepatienten mit nächtlicher Überdruckbeatmung; (im Druck)
- Poster beim Kongress der amerikanischen Gesellschaft für Schlafmedizin (APSS) 2010: T. Böhme, T. Penzel, I. Fietze; Gender differences in PAP-compliance in sleep-apnea patients