

Schlafstörungen bei Schichtarbeit & Jet Lag und die Rolle der inneren Uhr

Christian Cajochen
Abteilung Chronobiologie, Psychiatrische Universitätsklinik, CH-4025 Basel

1. EINLEITUNG	2
2. PROBLEME DER ZIRKADIANEN RHYTHMIK BEI SCHICHTARBEIT	3
2.1 Symptome und prophylaktische Maßnahmen zur Bewältigung von Schichtarbeitsproblemen	3
2.2 Behandlungsstrategien bei Schichtarbeitsproblemen	4
2.2.1 Arbeitszeitpläne	4
2.2.2 Schlaf/ Wachzeiten und Nickerchen	5
2.2.3 Verschreibungspflichtige Schlafmittel	6
2.2.4 Stimulantien	6
2.2.5 Melatonin	6
2.2.6 Lichttherapie	6
2.2.7 Schlafhygiene	8
2.2.8 Bedingungen am Arbeitsplatz	8
3. PROBLEME DER ZIRKADIANEN RHYTHMIK BEI JET LAG	8
3.1 Prophylaktische Maßnahmen bei Jet-Lag	9
3.2 Behandlungsstrategien von Schlafstörungen bei Jet-lag	9
3.2.1 Nicht pharmakologisch (Chronotherapie)	9
3.2.1.1 Lichttherapie	9
3.2.1.2 Körperliche Aktivität, „Timing“ und Zusammensetzung der Nahrung	10
3.2.2 Pharmakologisch	10
3.2.2.1 Stimulantien und Hypnotica	10
3.2.2.2 Melatonin	10
4. ZUSAMMENFASSUNG	11
5. WEITERFÜHRENDE LITERATUR	12
6. INTERNET ADRESSEN ZUM THEMA SCHICHTARBEIT, JET LAG UND SCHLAFSTÖRUNGEN	12

1. Einleitung

Homo sapiens ist biologisch gesehen eine tages-aktive Spezies. Alle physiologischen Vorgänge in unserem Körper unterliegen dem Diktat einer inneren Uhr, welche uns vorgibt, am Tag wach zu sein und während der Nacht zu ruhen respektive zu schlafen. Dieses interne Programm ist genetisch festgelegt und neuronal fest verschaltet - es läßt sich nicht einfach umprogrammieren. Zirkadiane Rhythmen werden von Nervenkernen in der Hirnbasis, den sogenannten suprachiasmatischen Kernen, gesteuert. Diese stehen mit anderen Gehirnteilen in Verbindung und regulieren bzw. kontrollieren die Körpertemperatur, Hormonfreisetzungen und viele andere Körperfunktionen. Das Tageslicht und eine vom Auge zu den suprachiasmatischen Kernen verlaufende Nervenbahn spielen eine wesentliche Rolle für die Funktionstüchtigkeit der zirkadianen Uhr. Im Laufe der Evolution spielte die zirkadiane Uhr eine wichtige Rolle im Überleben einzelner Individuen oder einer Spezies. Zirkadiane Rhythmen findet man fast bei allen Lebewesen, angefangen von den Bakterien bis zum Menschen. Es gibt 3 spezifische Charakteristika, welche eine zirkadiane Uhr definieren:

- 1.) Die Rhythmik ist endogen - wird also „von innen“ generiert und bleibt auch bei periodischen Änderungen in der Umwelt (z.B. dem Tag-Nachtwechsel) erhalten.
- 2.) Die Periodik der inneren Uhr beträgt ungefähr einen Tag oder 24 Stunden, daher der Name *circa* = ungefähr und *dies* = Tag.
- 3.) Die innere Uhr kann durch Stimuli aus der Umwelt, sogenannten „Zeitgebern“ verschoben (= umgestellt) werden (z.B. Licht, soziale Reize etc.).

Normalerweise sind gesunde Menschen mit dem 24-Stunden Tag im Einklang. Unsere zirkadiane Uhr ist mit der durch die Erdrotation definierten Tageslänge synchronisiert. Unser Schlaf findet größtenteils während der Dunkelphase statt, und die zirkadianen Rhythmen verschiedener physiologischer Variablen, z.B. die Hormonrhythmen oder der Körpertemperaturrhythmus, zeigen einen typischen Tagesverlauf. Dieser zirkadiane Fingerabdruck ist eine Kombination von verschiedenen Einwirkungen: dem Schlaf-Wachzustand, der Position der inneren Uhr, sowie exogenen Faktoren wie Körperhaltung, Stimmungszustand, Streß, Umgebungslicht. Die verschiedenen zirkadianen Rhythmen befinden sich im Einklang und harmonisieren im Zusammenspiel wie die Musiker eines Orchesters. Im Gegensatz zum Tier kann der Mensch das Gleichgewicht zwischen der inneren Uhr und äußeren Faktoren bewußt verändern und das „zirkadiane Orchester“ in Mißklang bringen. In einer modernen Gesellschaft ist dies leicht zu bewerkstelligen. Die natürliche Lichtexposition wird eigentlich täglich durch die Benützung von künstlichem Licht verändert – was auch bei Langstreckenflügen der Fall ist. Die Menschen in modernen Gesellschaften werden immer mobiler, und die Zahl der Schichtarbeiter nimmt jährlich zu. In Amerika leisten über 20% der Erwerbstätigen Schichtarbeit. Viele Unternehmen vor allem im Dienstleistungssektor bieten immer häufiger 24- Stunden Services an. Die Folgen dieser 24-Stunden 7- Tage Gesellschaft spiegelt sich in einer hohen Zahl an Patienten nieder, die den Arzt zur Abklärung circadianer Rhythmusstörungen und/oder Schlafstörungen aufsuchen.

2. Probleme der zirkadianen Rhythmik bei Schichtarbeit

Durch Nacht- und Wechselschichten werden Schichtarbeitern ungewöhnliche und unregelmäßige Arbeitszeiten auferlegt. Dadurch entstehen gesundheitliche Probleme, die denen des Jet Lags ähneln. Nachtschichtarbeiter müssen sich nicht nur einem unnatürlichen Rhythmus anpassen, wenn die normalen Arbeits- und Schlafzeiten vertauscht bzw. verschoben werden, sie schlafen zudem auch weniger, weil Lärm, Tageslicht und höhere Raumtemperaturen häufige Störfaktoren für den Schlaf am Tage darstellen. Im Vergleich zur durchschnittlichen Schlafdauer von Menschen, die tagsüber arbeiten, ist die Schlafdauer bei Schichtarbeitern um 2 bis 4 Stunden verkürzt. Auch bei Wechselschicht finden die Betroffenen aufgrund häufig wechselnder Arbeitszeiten gewöhnlich keinen ausreichenden Schlaf. Da zwischen 2 und 5 Uhr morgens die größte Müdigkeit eintritt, wird die Leistungsfähigkeit von Schichtarbeitern selbst nach jahrelanger Nachtarbeit erheblich beeinträchtigt. Zahlreiche Studien belegen, daß sich Müdigkeit negativ auf die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit, Motorik und Stimmung auswirkt. Müdigkeit und unzureichender Schlaf von Nachtarbeitern stellen sich immer wieder als mitverursachende Faktoren bei Unfällen heraus. Auch bei dem Reaktorunfall des Atomkraftwerkes "Three Mile Island" in Harrisburg, USA, und der Schiffshavarie der "Exxon Valdez" vor der Küste Alaskas haben diese Faktoren eine Rolle gespielt. Die Kosten, die der Gesellschaft durch schlafbezogene Unfälle entstehen, sind enorm. Schichtarbeiter werden zudem mit erheblichen sozialen Problemen konfrontiert, da sie zu Zeiten arbeiten, wenn andere schlafen, und umgekehrt zu Zeiten schlafen, wenn andere arbeiten oder Freizeit haben. Viele Nachtarbeiter klagen, daß ihnen die Zeit für Familie und Freunde, Verabredungen und alltägliche Besorgungen fehlt. Da sich das öffentliche und gesellschaftliche Leben am Rhythmus der Tagesarbeit orientiert, fühlen sie sich oft ausgeschlossen und frustriert. So gerät der Schichtarbeiter in ein zeitliches „Ghetto“, in welchem er von seiner Umwelt isoliert lebt.

2.1 Symptome und prophylaktische Maßnahmen zur Bewältigung von Schichtarbeitsproblemen

Neben den zirkadianen Ursachen gibt es natürlich eine Reihe weiterer wichtiger Faktoren, die bei der Bewältigung von Schichtarbeitsproblemen eine Rolle spielen (siehe Abbildung 1).

Im folgenden sollen Symptome und prophylaktische Maßnahmen aufgelistet werden, welche bei der Diagnose von Schichtarbeitsproblemen eine wichtige Rolle spielen.

Symptome bei Schichtarbeitsproblemen umfassen:

- Herz-Kreislaufstörungen
- Gastrointestinale Beschwerden
- Neurovegetative Beschwerden (innere Unruhe, Nervosität, vorzeitige Ermüdung)
- Schlafstörungen

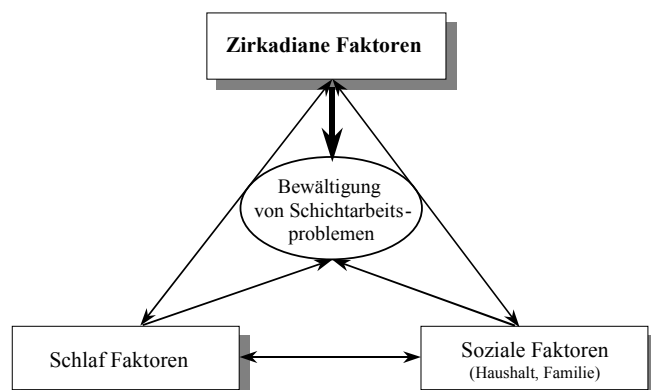


Abbildung: 1

- Kürzere Schlafdauer
- Kürzere REM Latenz
- Verringertem Anteil an REM Schlaf
- Verringerung von Stadium 2
- Unveränderte Dauer von Tiefschlaf
- Subjektive Schlafbeeinträchtigung

Dabei sind die Schlafstörungen am häufigsten vertreten. Nach einer Studie von *Zulley* beklagen sich über 90% der Nachtschichtarbeiter über Schlafstörungen, und der Anteil ehemaliger Schichtarbeiter, die sich über Schlafstörungen beklagen bleibt mit 80% sehr hoch.

Arbeitsmedizinische Voruntersuchungen sollten auf das Vorhandensein folgender Faktoren und Störungen achten:

- Alter (> 50 Jahre)
- Morgen („Lerche“)- oder Abendtyp („Eule“)
- Zweitverdienst
- Zustand nach Magen-Darm-Resektion
- chronische Ulkuserkrankungen des Magens und des Zwölffingerdarms
- chronische Gastritis
- chronische Lebererkrankungen
- Diabetes mellitus
- Schilddrüsenfunktionsstörung
- Epilepsie
- Psychosen
- chronische Schlafstörungen
- Organische Herz- und Kreislaufstörungen
- Lungenfunktionsstörungen
- erhebliche, nicht kompensierbare Sehschwäche
- Alkohol-, Suchtmittel-, Medikamentenabhängigkeit

2.2 Behandlungsstrategien bei Schichtarbeitsproblemen

Die Behandlungsstrategie hängt entscheidend vom Alter, Gesundheitszustand, zirkadianen Phasentyp (Morgen- vs. Abendtyp) und natürlich von der Beschäftigung der Betroffenen ab.

2.2.1 Arbeitszeitpläne

Es gibt keine Patenrezepte für ideale Schichtpläne, vielmehr müssen in jedem Einzelfall die jeweiligen betrieblichen Anforderungen mit gesundheitlichen Aspekten abgeglichen und optimal aufeinander abgestimmt werden. Trotzdem gibt es einige Richtlinien, die eingehalten werden sollten, besonders die Berücksichtigung der zirkadianen Faktoren. In vielen Studien konnte gezeigt werden, daß damit die Unfallgefahr gesenkt werden konnte, und die Mitarbeiter neben der Produktionssteigerung auch eine höhere

Zufriedenheit aufwiesen. Im folgenden sind arbeitsbedingte Faktoren aufgelistet, die zu Problemen bei Schichtarbeit führen können:

- Mehr als 5 Nachtschichten hintereinander ohne Freitage
- Mehr als vier 12-Stunden Nachtschichten hintereinander
- Arbeitsbeginn der ersten Schicht früher als 7:00 Uhr
- Wöchentlicher Schichtwechsel
- Weniger als 48-Std Freizeit nach einem Früh-Spät-Nachtschichtplan
- Sehr viele Überstunden und übermäßiges Arbeiten an Wochenenden
- Rückwärtsrotierender Schichtplan (Nacht - Früh - Spätschicht)
- 12-Std Schichten mit kritischen Überwachungsaufgaben, starken körperlichen Anstrengungen, gefährlichen Substanzen
- Lange Arbeitswege
- Aufgeteilte Schichten mit zu kurzen Unterbrüchen
- Zu wenig Pausen während der Schichtarbeit
- Zu komplizierte Schichtpläne, wo ein Vorausplanen schwierig wird

2.2.2 Schlaf/ Wachzeiten und Nickerchen

Nachtschichtarbeiter sollten immer - auch an arbeitsfreien Tagen - zu festen Zeiten schlafen gehen. Wird an freien Tagen der Schlaf vom Tag auf die Nacht verschoben, fällt anschließend die Umgewöhnung an den Arbeitstagen sehr schwer. Wechselschichtarbeiter können sich die Anpassung an die neue Schicht wesentlich erleichtern, indem sie in den letzten Tagen der jeweiligen Schicht ihre Schlaf/Wachzeiten um 1 bis zwei Stunden nach vorne verschieben. Auf diese Weise kann sich der Körper auf den veränderten Rhythmus der Nachtschicht einstellen. Allerdings läßt die familiäre oder soziale Situation solche Zeitverschiebungen nicht immer zu. Zum Erfolg führt diese Technik übrigens nur, wenn die durch die Schichten vorgegebenen Schlaf/Wachzeiten auch an arbeitsfreien Tagen konsequent eingehalten werden. Noch schwieriger als für Nacht- und Wechselschichtarbeiter ist die Situation für Arbeiter in Rufbereitschaft, da sie keine Vorkehrungen zur Anpassung an bestimmte Schlaf/Wachzeiten treffen können. Für sie ist es besonders wichtig, stets ausgeruht zu sein. Kurze Nickerchen können hilfreich sein, wenn sich ein unregelmäßiger Schlaf-/Wachrhythmus aus beruflichen Gründen nicht vermeiden läßt. Obwohl der Schlaf an einem Stück nachweislich gesünder ist als der Schlaf in verschiedenen Etappen, können Schichtarbeiter, die am Tage keinen ausreichenden Schlaf finden, mit kurzen Nickerchen unzureichende Schlafzeiten ausgleichen und so die für einen erholsamen Schlaf erforderliche Gesamtstundenzahl erlangen. Kurze Nickerchen zwischendurch können die Leistungsfähigkeit steigern, die bei unregelmäßigen Schlaf-/Wachzeiten oftmals herabgesetzt ist. Während der Schicht ist es aber nicht unproblematisch, einen kurzen Schlaf zu halten, da die Leistungsfähigkeit direkt nach dem Aufwachen beeinträchtigt ist. Im allgemeinen stellt sich 15 Minuten bis 1 Stunde nach dem Aufwachen eine Trägheit ein, die dem körperlichen Bedürfnis entspringt, im Ruhezustand zu verbleiben. Dies muß berücksichtigt werden, vor allem wenn die Art der Tätigkeit es erfordert, bei Alarm sofort zu reagieren. Kurze Nickerchen außerhalb der Arbeitszeiten können dazu beitragen, den zeitlich zu geringen Schlaf am Tage von Schichtarbeitern ausgleichen, wenn sie unter Berücksichtigung des zirkadianen

Rhythmus zur richtigen Zeit stattfinden. Obwohl kurzzeitiger Schlaf zwischendurch regelmäßige Schlafenszeiten nicht ersetzen kann, stellt er doch ein hilfreiches Mittel dar, Schlafdefizite zu kompensieren und zumindest vorübergehend die Wachsamkeit zu erhöhen.

2.2.3 Verschreibungspflichtige Schlafmittel

Verschreibungspflichtige Hypnotika (Schlafmittel), wie z.B. Benzodiazepine sind nicht empfehlenswert, obwohl sie von vielen Schichtarbeitern eingenommen werden. Hypnotika eignen sich nicht, über einen längeren Zeitraum eingenommen zu werden, da sie ihre Wirksamkeit verlieren. Auch sind häufig unerwünschte Nebenwirkungen zu beobachten, und es besteht die Gefahr der körperlichen Abhängigkeit. Benzodiazepine können die innere Uhr nicht umstellen und wirken zumindest beim Menschen nicht als Zeitgeber wie z.B. starkes Licht oder Melatonin (siehe unten).

2.2.4 Stimulantien

Stimulantien wie Koffein oder neuerdings Modafinil haben eine wachheitssteigernde Wirkung, wobei Modafinil immer noch Gegenstand der Forschung ist. Bei Koffein weiß man, daß die wachheitssteigernde Wirkung kurzfristig ist, trotzdem sollte 4 Stunden vor dem Zubettgehen kein Koffein mehr eingenommen werden, da es zu Einschlafschwierigkeiten führen kann. In einer Studie von Kräuchi und Mitarbeitern wurde gezeigt, daß häufiger Koffeingenuß während der Nachtschicht negativ mit der Müdigkeit korreliert war.

2.2.5 Melatonin

Melatonin ist ein körpereigenes Hormon, das während der Dunkelphase in der Zirbeldrüse (Pinealis) produziert und ausgeschüttet wird. Der Gebrauch von künstlichem Melatonin ist zur Zeit weit verbreitet, obwohl es in den meisten Ländern Europas nicht zugelassen ist. Melatonin kann einerseits eine schwach schlafanstoßende Wirkung haben, allerdings weniger stark als die klassischen Hypnotika, andererseits auf die innere Uhr wirken. Melatonin und künstliche Analoga sind Gegenstand der Forschung. Durch genau geplante Einnahmen von Melatonin kann die Angewöhnungszeit an einen neuen Schichtwechsel reduziert werden. Es gibt aber noch keine Studien über die Langzeitwirkung von Melatonin.

2.2.6 Lichttherapie

Seit der Entdeckung, daß Licht der stärkste Zeitgeber in der Synchronisation von zirkadianen Rhythmen beim Menschen ist, hat sich die Lichttherapie als eine wirkungsvolle Methode zur Regulierung des zirkadianen Rhythmus und der inneren Uhr herausgestellt. Es gibt viele Untersuchungen die zeigen, daß es mit Licht möglich ist, verschiedene Körperfunktionen so umzustellen, daß diese mit dem veränderten Schlaf/Wachrhythmus des Nachtschichtarbeiters übereinstimmen.

Mit Hilfe der Chronotherapie kann das zirkadiane System wieder "richtig eingestellt" werden. Abbildung 2 zeigt ein Beispiel einer erfolgreichen Lichtbehandlung bei einem Schichtarbeiter. Der Schichtarbeiter (rechts auf Abbildung 2) erhielt helles Licht während der Arbeitschicht (5000 lux); die Kontrollperson (links auf Abbildung 2) 150 lux. Der Melatoninrhythmus bei der Kontrollperson erreichte immer maximale Werte zwischen 22:00 und 01:00 Uhr, obwohl sie verschiedene Schichten arbeitete und der Schlaf/Wachzyklus dadurch verändert wurde. Der zirkadiane Melatoninrhythmus konnte dem Schlaf/Wachrhythmus nicht angeglichen werden und erreichte Maximalwerte während der Arbeitszeit der Kontrollperson. Der Melatoninrhythmus des lichtbehandelten Schichtarbeiters hingegen konnte erfolgreich verschoben werden, so daß maximale Melatoninwerte immer während des Schlafes erreicht wurden. Die Anpassung des Melatoninrhythmus an den neuen Schichtplan erfolgte innerhalb einer Woche. Die Umstellung der zirkadianen Phasenlage eines Schichtarbeiters durch Licht ist aufwendig und setzt die Kenntnis eines darauf spezialisierten Schlafmediziners voraus. Beachtet werden muß auch, daß zu bestimmten Tageszeiten Licht vermieden werden sollte. So ist zum Beispiel Licht in den frühen Morgenstunden nach einer Nachtschicht eher hinderlich für die innere Uhr des Nachtschichtarbeiters, da sein zirkadianer Rhythmus entgegengesetzt der gewünschten Richtung verschoben wird. Das Tragen von Sonnenbrillen auf dem Heimweg nach der Nachtschicht kann diesen Effekt hemmen.

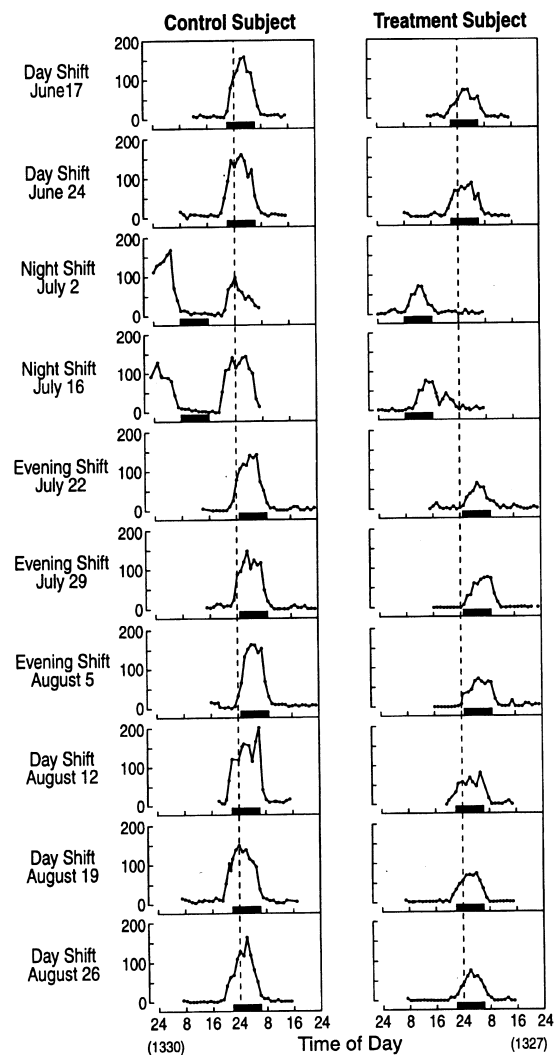


Abbildung 2: Zirkadiane Rhythmik des endogenen Melatonins bei 2 Schichtarbeitern während einer 12 Wochen Schichtrotation. Links: Kontrollperson ohne Lichtbehandlung, rechts: Person mit Lichtbehandlung (5000 lux). Die schwarzen Balken symbolisieren die Schlafzeiten. (nach Shanahan und Mitarbeitern, 1997)

Die Anpassung des Melatoninrhythmus an den neuen Schichtplan erfolgte innerhalb einer Woche. Die Umstellung der zirkadianen Phasenlage eines Schichtarbeiters durch Licht ist aufwendig und setzt die Kenntnis eines darauf spezialisierten Schlafmediziners voraus. Beachtet werden muß auch, daß zu bestimmten Tageszeiten Licht vermieden werden sollte. So ist zum Beispiel Licht in den frühen Morgenstunden nach einer Nachtschicht eher hinderlich für die innere Uhr des Nachtschichtarbeiters, da sein zirkadianer Rhythmus entgegengesetzt der gewünschten Richtung verschoben wird. Das Tragen von Sonnenbrillen auf dem Heimweg nach der Nachtschicht kann diesen Effekt hemmen.

2.2.7 Schlafhygiene

Der Schichtarbeiter profitiert in besonderem von den Regeln der Schlafhygiene. Besonders Schlafrituale (z.B. Zähneputzen etc.) fördern die Schlafbereitschaft. Zur Unterstützung des Schlafs am Tage eignet sich für Schichtarbeiter auch das sogenannte "Weiße Rauschen". So können z. B. Ventilatorgeräusche oder auf hohe Frequenzen gestellte Radios störende Außengeräusche überdecken. Ebenso hilfreich kann es sein, das Telefon abzuschalten (im Bedarfsfall kann der Anrufbeantworter eingeschaltet werden), die Klingel abzustellen oder ein Schild mit dem Hinweis "Bitte nicht stören" anzubringen.

2.2.8 Bedingungen am Arbeitsplatz

Der Grad der Wachheit wird bei Schichtarbeitern von verschiedenen Faktoren bestimmt. Dabei spielen Lichtverhältnisse und Raumtemperaturen am Arbeitsplatz eine wichtige Rolle, aber auch das Maß an Selbständigkeit bei der zu verrichtenden Arbeit. Helles Licht am Arbeitsplatz ist wahrscheinlich einer der wichtigsten Faktoren. Es wurde nachgewiesen, daß die Stärke des Lichts positiv mit dem Wachheitsgrad von Nachtschichtarbeitern korreliert. Während der Nachtschicht besteht eher die Tendenz, die Räume abzudunkeln z.B. bei Überwachungsaufgaben in Kontrollzentren, was zusätzlich zu einem Müdigkeitsanstieg führen kann. Man geht zur Zeit von einer Lichtstärke von 1000 lux als ideales Umgebungslicht während der Nachtschicht aus. Das Angebot von Koffein und gesunden Mahlzeiten am Arbeitsplatz ist empfehlenswert. Auch werden Räumlichkeiten empfohlen, wo sich der Arbeiter während einer Pause zurückziehen kann um sich zu entspannen.

2.2.9 Ernährung

Eine gesunde Ernährung wirkt sich positiv auf den Schlaf aus. Schichtarbeiter sollten Mahlzeiten mit hohem Anteil an Eiweiß und Kohlehydraten zu sich nehmen sowie auf schwer verdauliches Essen und gebratene Speisen verzichten. Es konnte gezeigt werden, daß die Einnahme von Kohlenhydraten während der Nachtschicht positiv mit der subjektiven Einschätzung der Wachheit korreliert. Schichtarbeiter (ebenso wie alle anderen Menschen) sollten nicht hungrig ins Bett gehen, andererseits aber auch keine üppigen Mahlzeiten kurz vor dem Schlafengehen einnehmen.

3. Probleme der zirkadianen Rhythmik bei Jet Lag

Die häufigste zirkadiane Rhythmusstörung wird durch den sogenannten „Jet-Lag“ verursacht, der bei Überschreitung verschiedener Zeitzonen entsteht. Wenn Längengrade überflogen werden, verschiebt sich die Ortszeit. Diese transmeridianen Flüge führen zu einer zeitlichen Diskrepanz zwischen der biologischen Zeit des Individuums und der jeweiligen Ortszeit. Die Folge ist „Jet-lag“, ein Syndrom, welchem durch geeignete Maßnahmen und Empfehlungen entgegengewirkt werden kann. Flüge zwischen Europa und Amerika verursachen z. B. Jet-Lag-Symptome, die eine Woche oder sogar länger

andauern können, da sich die innere Uhr nur langsam an abrupte Zeitwechsel anpaßt. Man nimmt an, daß sich die innere Uhr mit einer Geschwindigkeit von ungefähr einer Stunde pro Tag an der neuen Lokalzeit annähert. Das heißt, daß es ungefähr einen Tag pro überquerte Zeitzone braucht, um mit der neuen Umgebungszeit synchronisiert zu sein. Typische Jet-Lag-Symptome sind Ein- und Durchschlafschwierigkeiten, Tagesschläfrigkeit, Verdauungsstörungen, Gereiztheit und Konzentrationsstörungen. Manche Menschen benötigen eine ganze Woche, um sich den neuen Zeitgebern anzupassen, anderen gelingt dies erheblich schneller. Die Zeitspanne der Anpassung ist allerdings auch abhängig von der Anzahl überschrittener Zeitzonen.

3.1 Prophylaktische Maßnahmen bei Jet-Lag

- die Reise ausgeruht antreten
- Hinsichtlich Schlaf den bestmöglichen Flug wählen (meist Direktflüge tagsüber)
- Voranpassung zu Hause durch Verschiebung der Tagesaktivität vor dem Abflug
- bei Westflug Nickerchen halten
- bei Ostflug (meist Nachtflüge) im Flugzeug schlafen
- Nachtflüge: Versuchen zu schlafen (Augenmaske, Gehörschutz)
- Tagflüge: Um gegen die Müdigkeit anzukämpfen, regelmäßig aufstehen und sich im Flugzeug bewegen (vermindert auch das Thromboserisiko).
- Im Flugzeug viel Wasser trinken, Alkohol und üppige Mahlzeiten vermeiden
- am Ankunftsort sich strikt an die dortige Tageszeit halten
- verstärkt am sozialen Leben teilnehmen
- körperliche Aktivität
- Aufenthalt im Freien
- bei kurzzeitigen Aufenthalten oder häufigem Fliegen sollte versucht werden, entsprechend der Heimatzeit zu leben

3.2 Behandlungsstrategien von Schlafstörungen bei Jet-lag

3.2.1 Nicht pharmakologisch (Chronotherapie)

3.2.1.1 Lichttherapie

Um die Adaptation der biologischen Rhythmen an die neue Zeitzone zu beschleunigen, kann, wie oben beschrieben, die Lichttherapie eingesetzt werden. Obwohl es viele Erkenntnisse über das Licht als Zeitgeber im Labor gibt, sind Feldstudien über die Wirkung von Licht bei Jet-lag eher selten. Nicht nur die Lichtexposition ist wichtig, sondern auch die Vermeidung von Licht zu bestimmten Zeiten. Wenn man nach einem 4-5 Zeitzonen - Flug nach Osten am morgen in der neuen Zeitzone ankommt, sollte man versuchen, das Licht zu vermeiden. Unten ist eine Tabelle aufgeführt, die dem Reisenden anzeigt, wann Licht gesucht bzw. vermieden werden soll, um eine schneller Anpassung an die neue Ortszeit zu erreichen.

Berechnungstabelle für Lichtexposition

Überquerte Zeitzonen			Ortszeit am Flugziel	
2	OST	Licht vermeiden vor	07:00	Licht suchen nach
3	OST	Licht vermeiden vor	08:00	Licht suchen nach
4	OST	Licht vermeiden vor	09:00	Licht suchen nach
5	OST	Licht vermeiden vor	10:00	Licht suchen nach
6	OST	Licht vermeiden vor	11:00	Licht suchen nach
7	OST	Licht vermeiden vor	12:00	Licht suchen nach
8	OST	Licht vermeiden vor	13:00	Licht suchen nach
9	OST	Licht vermeiden vor	14:00	Licht suchen nach
10	OST	Licht vermeiden vor	15:00	Licht suchen nach
11	OST	Licht suchen vor	16:00	Licht vermeiden nach
12	OST/WEST	Licht suchen vor	17:00	Licht vermeiden nach
11	WEST	Licht suchen vor	18:00	Licht vermeiden nach
10	WEST	Licht suchen vor	19:00	Licht vermeiden nach
9	WEST	Licht suchen vor	20:00	Licht vermeiden nach
8	WEST	Licht suchen vor	21:00	Licht vermeiden nach
7	WEST	Licht suchen vor	22:00	Licht vermeiden nach
6	WEST	Licht suchen vor	23:00	Licht vermeiden nach
5	WEST	Licht suchen vor	00:00	Licht vermeiden nach
4	WEST	Licht suchen vor	01:00	Licht vermeiden nach
3	WEST	Licht suchen vor	02:00	Licht vermeiden nach
2	WEST	Licht suchen vor	03:00	Licht vermeiden nach

3.2.1.2 Körperliche Aktivität, „Timing“ und Zusammensetzung der Nahrung

Die körperliche Aktivitätssteigerung (z.B. Jogging draußen) in der neuen Zeitzone dient vor allem zur Verstärkung der Zeitgeber am neuen Ankunftsort. Die Zeitgeberwirkung von körperlicher Aktivität zu bestimmten Zeiten konnte im Labor nachgewiesen werden, Feldstudien fehlen aber noch. Dasselbe gilt für das „Timing“ und die Zusammensetzung der Nahrung. Es gibt Hinweise, daß die Einnahme von Kohlenhydraten zu bestimmten Tageszeiten eine phasenverschiebende Wirkung haben kann.

3.2.2 Pharmakologisch

3.2.2.1 Stimulantien und Hypnotica

Simulantien, wie z.B. Koffein können eingesetzt werden wenn kurzfristig eine wachheitssteigernde Wirkung nötig ist. Man sollte jedoch darauf achten, daß man Koffein nicht in zu großen Mengen konsumiert, besonders zu ungünstigen zirkadianen Zeiten. Bei Flügen über 4 Zeitzonen können als Einschlafhilfe auch kurzwirkende Hypnotica wie z. B. Benzodiazepine oder Zolpidem empfohlen werden. Diese Medikamente sollten aber nur nach Rücksprache mit dem Arzt eingenommen werden.

3.2.2.2 Melatonin

Melatonin kann auch für die Neujustierung der biologischen Rhythmen an den neuen Umgebungsort eingesetzt werden . Wichtig ist hier der Zeitpunkt der Einnahme, weil

Melatonin wie Licht chronobiotisch wirken kann. Zudem kann es nach Melatonineinnahme zu Müdigkeiterscheinungen kommen.

Im folgenden sind Richtlinien für den Gebrauch von Melatonin bei Jet Lag aufgelistet (basierend auf Feldversuchen nach Arendt) :

Reise nach Osten:

5 mg Melatonin am Abreisetag, wenn nötig im Flugzeug, zwischen 18:00 und 19:00 Uhr Lokalzeit einnehmen. Bei der Ankunft täglich 5 mg Melatonin zwischen 22:00 und 23:00 Uhr Lokalzeit während 4 Tagen einnehmen. Sind die Zwischenaufenthalte kürzer als 4 Tage, am letzten Abend vor der nächsten Abreise Melatonin zwischen 18:00 und 17:00 Uhr Lokalzeit einnehmen, nicht zwischen 22:00 und 23:00 Uhr. Bei der Ankunft Melatonin wieder täglich zur lokalen Bettgezeit einnehmen (22:00-23:00 Uhr) während 4 Tagen.

Reise nach Westen:

5 mg Melatonin zur lokalen Bettgezeit (23:00 Uhr) einnehmen und später bei jedem Zwischenhalt oder am Ankunftsort während 4 Tagen. Wenn man morgens vor 4 Uhr früh wach ist, kann man noch zusätzlich eine Melatoninkapsel einnehmen. Man muß aber vorsichtig sein, denn Melatonin (wie oben erwähnt) kann zu Schläfrigkeit am Morgen führen. Melatonin sollte nicht vor Antreten eines Westfluges eingenommen werden, es sei denn, die Zwischenaufenthalte sind kürzer als 4 Tage und Melatonin wird am Vorabend des nächsten Abfluges zur Bettgezeit eingenommen.

Caveat: Wie oben erwähnt ist Melatonin nicht in allen Ländern zugelassen. Nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung kann wohl davon ausgegangen werden, daß es ungefährlich ist, Melatonin einzunehmen (kurzfristig), falls der bzw. die Betreffende über 18 Jahre alt ist, gesund, nicht schwanger, nicht stillt und keine weitere Medikation ausser leichten Schmerzmitteln oder Kontrazeptiva einnimmt. Melatonin sollte nicht genommen werden- außer unter ärztlicher Anweisung-, wenn die berufliche Tätigkeit besondere Aufmerksamkeit erfordert (z.B. Pilot, Lastwagenfahrer, Lokführer oder andere vergleichbare Tätigkeiten). Personal bei Langstreckenflügen oder Schichtarbeiter sind angewiesen, keine Selbstmedikation durchzuführen, da der Zeitpunkt der Melatonineinnahme für diese Personen kritisch sein kann. Zusätzlich ist Vorsicht geboten bei der Verabreichung von Melatonin bei Patienten, die unter organischen Krankheiten wie Parkinsonismus, bestimmten Augenerkrankungen oder Autoimmunerkrankungen leiden, Migränekopfschmerzen haben oder in deren Familie depressive Erkrankungen bekannt sind.

4. Zusammenfassung

Menschen reagieren unterschiedlich stark auf die Auswirkungen von Schichtarbeit und Jet-Lag. Viele jedoch zeigen Symptome, welche die Gesundheit erheblich beeinträchtigen und sogar gefährden. Diese Probleme können zu einer „Schichtarbeit Schlafstörung“ führen, welche die Lebensqualität der Patienten beträchtlich verschlechtern kann. Die Bewältigung dieser Probleme hängt von der Interaktion vieler Faktoren ab, wobei der zirkadiane Faktor, sowie Schlaf und das soziale Umfeld die Hauptfaktoren bilden. Die Schichtarbeits- bzw. Jet-lag - Problematik zeigt auf, wie relevant die Berücksichtigung zirkadianer Rhythmen in der Medizin ist.

5. Weiterführende Literatur

Arendt J, Stone B, Skene. Jet lag and sleep disruption. In: Principles and Practice of Sleep Medicine, herausgegeben von: M.H. Kryger, T. Roth and W.C., Dement W.B.; Saunders Company (Philadelphia), 2000. pp.591-599.

Lichttherapie, herausgegeben von J.Zulley, A. Wirz-Justice. Biologische Rhythmen und Schlaf, Roderer Regensburg, Vol.3 1999 pp.218.

Monk T, Shift work. In: Principles and Practice of Sleep Medicine, herausgegeben von: M.H. Kryger, T. Roth and W.C., Dement W.B.; Saunders Company (Philadelphia), 2000. pp.600-605.

Shanhan TL, Zeitzer JM, Czeisler CA. Resetting the melatonin rhythm with light in humans. Journal of Biological Rhythms 12, 556-567, 1997.

Smolenksy M and Lamberg L. The body clock guide to better health. Henry Holt and Company, LLC, New York. 2000.

Wirz-Justice A, Melatonin: ein neues Wundermittel? Schweizerische Rundschau für Medizin (Praxis) 85, 1332-1336, 1996.

Zulley J. Kapitel: Schichtarbeit; Schlafstörungen bei Zeitzonewechsel, DGSM, Schulz H (Editor), in: Kompendium Schlafmedizin, 1999.

6. Internet Adressen zum Thema Schichtarbeit, Jet lag und Schlafstörungen

www.circadian.com

www.uni-marburg.de/sleep

www.sleephomepages.org

www.aasmnet.org

www.sltbr.org