

Internist 2004 · 45:1021–1025
 DOI 10.1007/s00108-004-1257-9
 Online publiziert: 14. Juli 2004
 © Springer-Verlag 2004

Schwerpunktherausgeber
 P. von Wichert, Hamburg

H. W. Rüdiger · Klinische Abteilung Arbeitsmedizin, Medizinische Universität Wien

Gesundheitliche Probleme bei Nacht- und Schichtarbeit sowie beim Jetlag

Der Anteil von Nachschichtarbeit ist mit 12–15% in Deutschland seit 40 Jahren nahezu konstant. Für diesen hohen Anteil an Nachtschichtarbeit an der geleisteten Arbeit überhaupt sind im Wesentlichen 3 Gründe maßgebend:

1. Technische Zwänge. So ist es, beispielsweise, nicht möglich, einen Hochofen alle 8 h herunterzufahren und wieder neu anzufeuern.
2. Wirtschaftliche Überlegungen machen es notwendig, teure Produktionsanlagen rund um die Uhr auszulasten.
3. Bestimmte Dienstleistungen müssen rund um die Uhr verfügbar sein, beispielsweise bei Wachdiensten, Polizei, Gesundheitswesen, Post, Bahn und Güterverkehr.

Nacht- und Schichtarbeit wird es immer geben müssen, wo es um die Sicherheit und die Versorgung der Bürger geht. In der industriellen Produktion würde die Abschaffung oder drastische Erschwerung von Nacht- und Schichtarbeit eine Auslagerung der Produktion in Drittländer nach sich ziehen, verbunden mit einem gigantischen Verlust an Arbeitsplätzen. Neben der Nacht- und Schichtarbeit gewinnt eine andere Ursache des gestörten Schlaf-Wach-Rhythmus an Bedeutung, bedingt durch die immer mehr zunehmenden Langstreckenflüge über viele Zeitzonen hinweg: der Jetlag.

Erzwungene Verschiebungen oder sogar Umkehrungen des Schlaf-Wach-Rhythmus sind ökonomisch und gesellschaftlich nicht wegzudenken. Das bedeutet aber nicht, dass wir vor den damit ver-

bundenen gesundheitlichen Risiken die Augen verschließen dürfen.

Grundlagen der zirkadianen Rhythmik

Ein grundlegendes physiologisches Experiment zur zirkadianen Rhythmik ergab ein unerwartetes Ergebnis [11]. Freiwillige Versuchspersonen lebten für einen Monat in Räumlichkeiten, aus denen sämtliche äußeren Zeitgeber entfernt und die Fenster dicht verschlossen waren, sodass für die Versuchspersonen weder die Tageszeit noch die Uhrzeit erkennbar war. Alle Versuchspersonen waren angewiesen, nach Möglichkeit, zu ihrer sonst üblichen Zeit ins Bett zu gehen und zur normalen Zeit aufzustehen. Die Tagesbeschäftigung war freigestellt.

Überraschenderweise stellte sich heraus, dass die Probanden jeden Tag 1 h später schlafen gingen und am nächsten Tag 1 h später aufstanden als am Vortag, woraus sich praktisch ein 25-Stundentag ergab und die Versuchspersonen nach 25 Tagen gerade wieder ihren Tagesablauf mit der Außenwelt synchronisiert hatten. Aus diesem Versuch kann man 2 grundlegende Schlüsse zum zirkadianen Rhythmus ziehen:

1. Es gibt eine „innere Uhr“, diese Uhr hat eine Zykluslänge nicht von 24, sondern von 25 h.
2. Die innere Uhr wird durch äußere Zeitgeber, im wesentlichen Licht und Dunkelheit, sowie Lebens- und Beschäftigungsrhythmus beständig auf einen 24-h-Zyklus getaktet.

In der Aufklärung von Struktur, Genetik und Funktionsweise der „inneren Uhr“ wurden in den letzten Jahren große Fortschritte erzielt [8]. Beim Menschen ist dieses Zentrum in 2 Kernen oberhalb des Chiasma opticum lokalisiert. Neben diesen zentralnervösen Strukturen sind aber „clock genes“ in praktisch allen Körperzellen aktiv. Das Zusammenwirken der zentralen mit diesen peripheren Uhren ist bisher noch weitgehend unklar.

Die innere Uhr steuert aber nicht nur die Schlaf- und Wachbereitschaft, sondern auch die in **■ Tabelle 1** aufgeführten wichtigen physiologischen Parameter. Daraus wird bereits deutlich, dass Leben und Tätigkeit gegen die innere Uhr mit einer erheblichen physischen und psychischen Beanspruchung einhergeht. Äußere Zeitgeber können die innere Uhr innerhalb weniger Tage verstellen, dies ist beispielsweise bei einem Flug über Zeitzonen hinweg notwendig. Die Phase der Umstellung wird als Jetlag bezeichnet und geht mit einer Einschränkung von Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit einher. Maßgebend für die Zeit, die für diese Umstellung benötigt wird, ist die Intensität der äußeren Zeitgeber, im wesentlichen Tageslicht, in zweiter Linie aber auch Lärm und andere äußere Ereignisse, erst in dritter Linie kann die eigene Aktivität als Zeitgeber wirken. Insgesamt hängt die Umstellung der Inneren Uhr von der Stärke der Zeitgeber ab, benötigt Zeit und ist individuell stark variabel.

Während beim Jetlag die veränderten äußeren Zeitgeber die Innere Uhr in relativ kurzer Zeit umstellen, ist die Situation bei der Umstellung auf Nachtschichtarbeit völlig anders, weil hier wichtige äußere

Internist 2004 · 45:1021–1025
DOI 10.1007/s00108-004-1257-9
© Springer-Verlag 2004

H. W. Rüdiger

Gesundheitliche Probleme bei Nacht- und Schichtarbeit sowie beim Jetlag

Zusammenfassung

Technische Zwänge, wirtschaftliche Überlegungen und die Notwendigkeit, bestimmte Dienstleistungen rund um die Uhr verfügbar zu erhalten, bedingen, dass der Anteil der Nachtarbeit in Deutschland konstant 12–15% beträgt. Arbeit gegen die „innere Uhr“ erhöht das Unfallrisiko und führt bei den Betroffenen zu sozialen und gesundheitlichen Risiken, wie Schlafstörungen, Magen- und Darmerkrankungen, Depression, Herz- und Gefäßerkrankungen, Übergewicht sowie Störung von Sexualität und Fertilität. Eine Anpassung an den veränderten Tag-Nacht-Rhythmus dauert bei der Nachtschichtarbeit in der Regel länger als eine Woche und gelingt auch dann oft

nur unvollständig. Beim Jetlag dagegen ist die Umstellung zumeist nach 2–3 Tagen abgeschlossen. Deswegen sind beim Jetlag auch geringere gesundheitliche Risiken zu erwarten als bei der Nachtarbeit. Etwa 15% aller gesunden Erwachsenen sind nur schlecht an Nachtarbeit adaptierbar. Diese Menschen haben ein besonders hohes gesundheitliches Risiko, wenn sie dennoch Nachtarbeit leisten.

Schlüsselwörter

Zirkadiane Rhythmik · Schlaf-Wach-Rhythmus · Schlafstörungen · Melatonin · Arbeitszeitgestaltung

Health problems due to night shift work and jetlag

Abstract

Technical demands, economic considerations and allocation of services around the clock bring about, that night work constantly represents a portion of 12–15% in Germany. Work against the biologic clock increases the risks for accidents and may produce health risks as sleeping or gastrointestinal disorders, depression, cardiovascular diseases, overweight, and a disturbed sexual activity and fertility. Adaptation to an altered day/night rhythm during night shift work takes more than a week, and even then the time shift is rarely complete. In contrast the duration of time shift is

much shorter during a jetlag and is mostly completed after 2–3 days. Therefore, much less health risk is to be expected from jetlag as compared to night shift work. About 15% of all healthy adults are insufficiently adaptable to night shift work. These individuals carry a particularly high health risk, if regularly participating in night shift work.

Keywords

Sleep-wake cycles · Circadian rhythm · Sleeping disorders · Melatonin · Working time regulation

re Zeitgeber, vor allem Licht [10], unverändert bleiben und statt zu einer beschleunigten Umstellung beizutragen, diese sogar behindern. Das Problem bei der individuellen Adaptation an Nachtschichtarbeit liegt also darin, dass eine Umstellung der inneren Uhr gegen die äußeren Zeitgeber herbeigeführt werden muss. Dies wird als besonders belastend erlebt, gelingt selten vollständig und benötigt viel Zeit [1].

Anpassungsschwierigkeiten an veränderten Tag-Nacht-Rhythmus

Konstitutionelle Faktoren, die die Umstellung des Schlaf-Wach-Rhythmus bei Nachtschichtarbeit erschweren sind höheres Lebensalter, beginnend etwa ab 40 Jahren, und Persönlichkeitsmerkmale, wie sie unter dem Begriff „Morgentypen“ bekannt sind. So genannte Morgentypen haben in nur geringem Maße die Fähigkeit, längeres Wachsein am Abend durch entsprechend längeres Schlafen am nächsten Morgen auszugleichen. Sie geraten dadurch rasch in ein Schlafdefizit [2].

Etwa 15%, so wird geschätzt, sonst gesunder junger Erwachsener sind der Gruppe der ausgesprochenen Morgentypen zuzurechnen, die ihren Tag-Nacht-Rhythmus nicht in wenigen Tagen, gelegentlich nicht mal im Verlauf einer Woche, auf Nachtschichtarbeit umstellen können. Da solche Menschen praktisch ständig gegen die innere Uhr arbeiten, wenn sie in Wechselschichten eingesetzt sind, und rasch in ein beträchtliches Schlafdefizit geraten, sind bei ihnen nachteilige gesundheitliche Folgen besonders häufig.

Bei Morgentypen sind nachteilige gesundheitliche Folgen von Nachtschichtarbeit besonders häufig

Neben den genannten konstitutionellen Anpassungsschwierigkeiten an einen veränderten Tag-Nacht-Rhythmus sind es weiterhin das soziale Umfeld und die Lebensumstände, die eine Anpassung an Wechselschichten stark erschweren oder unmöglich machen können, besonders dann, wenn diese Verhältnisse einen ungestörten und ausreichenden Tagschlaf für den Nachtschichtarbeiter nicht zu-

Tabelle 1

Physiologische Parameter, die neben der Schlaf- und Wach-Bereitschaft durch die innere Uhr gesteuert werden

- Körpertemperatur
- Stoffwechselvorgänge
- Hormonspiegel
- Muskeltonus
- Zahl der Leukozyten
- Puls, Blutdruck
- Vegetatives Nervensystem
- Reaktionszeit
- Stimmungslage
- Aufmerksamkeit

Tabelle 2

Gesundheitsstörungen, die oft mit Intoleranz gegenüber Nachtschichtarbeit einhergehen

- Asthma
- Schlafprobleme
- Diabetes mellitus
- Verdauungsstörungen
- Migräne
- Neigung zu Stimmungsschwankungen
- Hypertonus
- Alkoholproblem
- Herz-Kreislauf- Erkrankungen
- Starkes Übergewicht
- **Allgemein:** Alle Gesundheitsstörungen, die auch durch Nachtschichtarbeit entstehen können

Tabelle 3

Gesundheitsstörungen durch längerfristige Arbeit gegen die innere Uhr

- Schlafstörungen
- Magen- und Darmerkrankungen
- Psychische Störungen (Depression)
- Herz- und Gefäßerkrankungen
- Übergewicht
- Sexuelle Störungen
- Störung der Schwangerschaft

lassen. Mütter mit Kleinstkindern geraten auf diese Weise bereits nach wenigen aufeinander folgenden Nachtschichten in ein bedrohliches Schlafdefizit. Ähnlich ist die Situation bei beengten Wohnverhältnissen in einem Mehrpersonenhaushalt, bei dem auf den bei Tag schlafenden Nachtschichtarbeiter wenig Rücksicht genommen wird. Ähnliches gilt bei Wohnungen in lauter Umgebung [4].

Auch zahlreiche Gesundheitsstörungen gehen üblicherweise mit einer Intoleranz gegenüber einem Wechsel des Tag-Nacht-Rhythmus einher (■ Tabelle 2).

Arbeit gegen die Innere Uhr: gesundheitliche Risiken

Kurzfristig führt Arbeit gegen die innere Uhr zu:

- Müdigkeit,
- Reaktionsverlangsamung,
- Leistungsminderung,
- Unausgeglichenheit,
- Verdopplung der Unfallhäufigkeit.

Eine Auswertung von mehr als 6000 Verkehrsunfällen, die auf Übermüdung des Fahrers zurückgeführt wurden, ergab für die Zeit zwischen Mitternacht und 6 Uhr morgens eine mehr als 5-mal so hohe Anzahl von Unfällen wie am Vormittag zwischen 9 und 12 Uhr.

Langfristig führt Arbeiten gegen die innere Uhr zu den in ■ Tabelle 3 genannten Gesundheitsstörungen [7], wobei besonders die Häufigkeitszunahme von Gastritis und Ulkuserkrankungen stark zunimmt, sodass der Magen-Darm-Trakt als das Organ angesehen wird, das am emp-

findlichsten auf ständige Veränderungen des Tag-Nacht-Rhythmus reagiert. Diese Gesundheitsrisiken spiegeln sich im Vergleich der Häufigkeiten von Krankmeldungen zwischen Tagarbeitern und Schichtarbeitern häufig nicht wider, weil in der Regel nur solche Mitarbeiter für längere Zeit im Schichtdienst tätig sind, die wirklich völlig gesund sind („healthy worker effect“).

- Belegt ist, dass Nachtschichtarbeiter wesentlich häufiger übergewichtig sind als Tagarbeiter, außerdem findet sich in dieser Gruppe ein deutlich höherer Zigarettenkonsum.

Mehrere Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass Schichtarbeit, insbesondere Nachtschichtarbeit, einen negativen Einfluss auf die Fertilität hat. Wie weit dieses organisch bedingt ist oder überwiegend im Rahmen der verminderten sozialen Kontakte zu sehen ist, muss offen gelassen werden.



Das wissenschaftliche Arztportal zum Thema Gewichtsreduktion:
www.weightwatchers-arzt.de

- Aktuelle Studien kurz vorgestellt
- Medizinischer Newsletter für Ärzte
- Kostenloses Praxismaterial

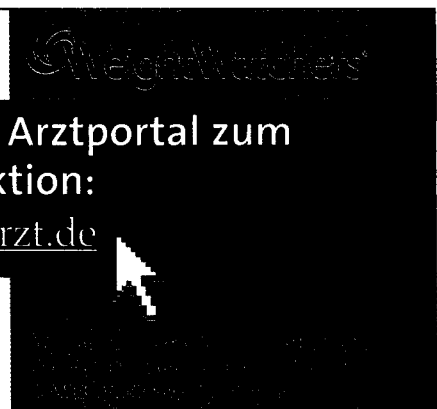


Tabelle 4

Gesundheitliche Empfehlung zur Schichtplangestaltung

- Nicht mehr als 3 aufeinander folgende Früh-, Spät- oder Nachtschichten
- Vorwärts rotierende Schichten sind physiologischer als rückwärts rotierende
- Nicht zu früher Beginn der Frühschicht
- Keine Massierung von Arbeitszeiten (mindestens 11 h Ruhezeit zwischen 2 Schichten)
- Wochenendfreizeiten haben bei Schichtarbeit eine besondere soziale Funktion.
Wichtig: geblockte Wochenendfreizeiten mit einer arbeitsfreien Zeit von 0.00–24.00 Uhr an 2 aufeinander folgenden Tagen
- Nach einem Nachtschichtblock mindestens 2 freie Tage
- Kurzfristige Schichtplanänderungen vermeiden
- Mitarbeiterorientierte Flexibilisierung und Individualisierung

In den letzten Jahren sind zahlreiche Untersuchungen zu der Frage durchgeführt worden, ob Nachtschichtarbeit das Krebsrisiko erhöht, insbesondere das Risiko für ein Mammakarzinom bei Frauen. Zahlreiche Studien zu dieser Frage haben ihren Ausgang von tierexperimentellen Ergebnissen genommen, die für eine antikanzerogene Wirkung des Melatonins sprechen, einem Hormon, das in der Dunkelheit im Corpus pineale gebildet wird und durch Lichteinfluss auf das Individuum rasch zerstört wird. Die Bildung von Melatonin ist bei Nachtschichtarbeitern im Vergleich zu Tagarbeitern herabgesetzt, weil es zu keinen längeren Schlafperioden im Dunklen kommt.

Eine andere Erklärung für erhöhtes Brustkrebsrisiko bei Nachtschichtarbeiterinnen könnte auch einfach in der reduzierten Fertilität liegen, da die Inzidenz des Mammakarzinoms negativ mit der Anzahl der Schwangerschaften korreliert. Auch das häufig beobachtete Übergewicht bei Nachtschichtarbeiterinnen disponiert für ein Mammakarzinom. Trotz mehrerer Erklärungsmöglichkeiten und zahlreicher Studien ist die Frage wissenschaftlich immer noch nicht zweifelsfrei entschieden, ob nun das Risiko für ein Mammakarzinom bei Nachtschichtarbeiterinnen erhöht ist oder nicht [5]. Ein starkes Argument gegen einen solchen Zusammenhang liegt darin, dass bisher keine Korrelation zwischen der Häufigkeit von Brustkrebs und der Anzahl von Jahren gefunden werden konnte, in denen Nachtschichtarbeit geleistet wurde.

Soziale Risiken von Schicht- und Nachtarbeit

Schichtarbeit, vor allem unter Einschluss von Nachtschichten und Wochenendschichten, bedeutet einen erheblichen Eingriff in das soziale Leben der Betroffenen. Besonders ungünstig sind Dauernachtschichten und langsam rotierende Schichtsysteme, beispielsweise jeweils hintereinander eine Woche Frühschicht, eine Woche Spätschicht und eine Woche Nachtschicht. Untersuchungen haben bestätigt, dass die Betroffenen darunter leiden, dass sie zu wenig Zeit finden für Mitarbeit in Organisationen, kulturelle Veranstaltungen, Zusammensein mit Freunden, Familienangehörigen und für die Pflege ihrer Hobbys [6].

Dieser Aspekt der Nacht- und Schichtarbeit verdient besondere Aufmerksamkeit, gerade in der heutigen Arbeitswelt, in der psycho-emotionale Probleme am Arbeitsplatz mehr und mehr in den Vordergrund treten und die klassischen Belastungen, beispielsweise durch toxische Einflüsse oder körperliche Anstrengungen, ablösen. Gerade für die Stresstoleranz eines Menschen ist aber die soziale Unterstützung durch Freunde, Familie und sonstige außerberufliche Kontakte eine wesentliche Vorbedingung. Die familiären Beziehungen werden häufig auch dadurch belastet, dass von den Kindern und vom Partner eine ständige Rücksichtnahme auf den veränderten Tagesrhythmus des schichtarbeitenden Familienmitglieds verlangt werden muss.

Folgerungen für Gestaltung von Schichtarbeit und Eignungsbeurteilung

Schichtpläne, die für alle Beschäftigten, in allen infrage kommenden Betrieben und für alle Tätigkeiten gleichermaßen optimal sind, gibt es nicht. Dennoch lassen sich einige allgemeine Grundsätze zur Schichtplangestaltung in Anlehnung formulieren (■ Tabelle 4).

Längere Nachtschichtperioden von 1 Woche und mehr werden gelegentlich mit dem Argument der Vorteile einer besseren Umstellung des zirkadianen Rhythmus vertreten. Da eine vollständige Umstellung, auch nach einer Nachtschichtwoche, aber nur wenigen gelingt, überwiegen bei weitem die sozialen Nachteile von langen Schichtperioden. Die beste Anpassung und Mitarbeiterzufriedenheit ist immer dann gegeben, wenn die Schichtplangestaltung flexibel erfolgen kann und den individuellen Bedürfnissen Rechnung trägt. Das gilt auch für den Umfang von Nachtschichtarbeit, die der Einzelne im Betrieb leistet.

► Die Schichtplangestaltung sollte flexibel erfolgen und den individuellen Bedürfnissen Rechnung tragen

Rund 15% von allen gesunden Arbeitsfähigen sind aus konstitutionellen Gründen (sog. Morgentypen, s. oben) an häufige Änderung ihres zirkadianen Rhythmus gar nicht oder nur schlecht adaptierbar. Das gleiche gilt für Arbeitnehmer, deren privates Umfeld (Wohnsituation, Familie, Hobbys, Angehörigkeit zu Organisationen etc.) die Arbeit in Wechselschichten stark erschwert. Das alles wissen die Betroffenen in der Regel selbst am besten. Für Menschen mit den genannten konstitutiven oder sozialen Problemen ist Nachtschichtarbeit mit einem besonders gesteigerten Gesundheitsrisiko verbunden. Ähnliches gilt für ältere Arbeitnehmer. Es ist jedoch nicht gerechtfertigt, jemanden nur wegen seines Alters aus der Nachtschichtarbeit herauszunehmen, wenn er diese bisher gut toleriert hat.

Die Objektivierung einer gelungenen Adaptation an einen veränderten Schlaf-Wach-Rhythmus kann am besten durch

Messung der Körpertemperatur erfolgen, die während der physiologischen Schlafzeit um ca. 0,5°C geringer ist als während der Wachzeit. Durch seine zirkadian gesteuerte Sekretion in den frühen Morgenstunden zwischen 3 Uhr und 8 Uhr [3] kann auch der Cortisolspiegel bedingt verwendet werden.

Therapeutische Möglichkeiten

Medikamentöse Hilfen sind unterschiedlich zu beurteilen. Schlafmittel am Tag sind wegen der Gefahr des „hang-over“ während der Nachtschicht ungünstig.

Neue therapeutische Möglichkeiten eröffnet die Gabe von Melatonin (N-Acetyl-5-Metoxtryptamin). Dieses Hormon, das oral gegeben wird, stellt die innere Uhr vor, wenn es gegen Ende der subjektiven Wachphase eingenommen wird und verschiebt den zirkadianen Rhythmus des Individuums nach hinten bei Einnahme gegen Ende der subjektiven Schlafphase [9]. Einzeldosen von 0,5–5 mg sind etwa gleich wirksam, der Wirkungseintritt bei höherer Dosis ist jedoch schneller.

Nebenwirkungen von Melatonin sind bisher wenig untersucht, die gelegentliche einmalige Gabe zur Abkürzung eines Jetlag scheint aber unbedenklich zu sein. Anders ist ein systematischer Einsatz bei Nachtschichtarbeitern zu beurteilen, der daher bei dem gegenwärtigen medizinischen Wissensstand noch nicht empfohlen werden kann.

Fazit für die Praxis

Die Synchronisation der inneren Uhr geht beim Jetlag viel schneller vor sich, als bei der Umstellung von Tag- auf Nacharbeit, weil die Umstellung beim Jetlag durch den wichtigsten äußeren Zeitgeber Tageslicht unterstützt wird. Arbeit gegen die innere Uhr erhöht das Unfallrisiko und kann langfristig zur sozialen Isolation und zu gesundheitlichen Störungen führen, vor allem Schlafstörungen, Magen- und Darmerkrankungen, Depression, Herz- und Gefäßerkrankungen, Übergewicht, Störung der Sexualität und Fertilität.

Die Fähigkeit zur Resynchronisation des Schlaf-Wach-Rhythmus nimmt mit steigendem Lebensalter ab. Melatonin er-

leichtert die Resynchronisation, kann derzeit aber nur beim Jetlag empfohlen werden.

Korrespondierender Autor

o.Univ.Prof.Dr. H. W. Rüdiger

Klinische Abteilung Arbeitsmedizin,
Medizinische Universität,
Währinger Gürtel 18–20,
1090 Wien, Österreich
E-Mail: hugo.ruediger@meduniwien.ac.at

Interessenkonflikt: Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen.

Literatur

1. Ahasan R, Lewko J, Campbell D, Salmoni A (2001) Adaptation to night shifts and synchronisation processes of night workers. *J Physiol Anthropol* 20: 215–226
2. Åkerstedt T (1990) Psychological and psychophysiological effects of shift work. *Scand J Work Environ Health* 16 (Suppl 1): 67–73
3. Copinschi G, Spiegel K, Leproult R, Van Cauter E (2000) Pathophysiology of human circadian rhythms. In: *Mechanisms and biological significance of pulsatile hormone secretion*. Wiley, Chichester, Novartis Foundation Symposium 227: 143–162
4. Knauth P, Hornberger S (1997) Schichtarbeit und Nacharbeit – Probleme – Formen – Empfehlungen. Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit
5. Knutsson A (2003) Health disorders of shift workers. *Occup Med* 53:103–108
6. Nachreiner F, Frielingsdorf R, Romahn R et al. (1975) Schichtarbeit bei kontinuierlicher Produktion. In: *Arbeitssoziologische, sozialpsychologische, arbeitspsychologische und arbeitsmedizinische Aspekte*. Wirtschaftsverlag Nordwest, Wilhelmshaven
7. Nicholson PJ, D'Auria DAP (1999) Shift work, health, the working time regulations and health assessments. *Occup Med* 49: 127–137
8. Roenneberg T, Mrosovsky M (2003) The network of time: understanding the molecular circadian system. *Curr Biol* 13: R198–R207
9. Skene DJ, Lockley SW, Arendt J (1999) Use of melatonin in the treatment of phase shift and sleep disorders. In: Huether et al. (ed) *Tryptophan, serotonin, and melatonin: basic aspects and applications*. Kluwer, New York, pp 79–84
10. Van Cauter E, Sturis J, Byrne MM et al. (1994) Demonstration of rapid light-induced advances and delays of the human circadian clock using hormonal phase markers. *Am J Physiol* 266: E953–E963
11. Wever RA (1984) Properties of human sleep-wake cycles: parameters of internally synchronized free-running rhythms. *Sleep* 7: 27–51

Vitamine schützen das Herz

Die Einnahme von Vitaminen und der Verzicht auf Rauchen führen zu einem deutlichen Absinken des Homocysteinspiegels und damit zu einer Risikoverminderung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Erhöhte Plasma-Homocysteinspiegel sind sowohl ein Indikator für einen Folsäure- und Vitamin B12-Mangel als auch ein Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Norwegische Wissenschaftler konnten zeigen, dass Änderungen bestimmter Lebensstilfaktoren mit einem Absinken der Homocysteinspiegel verbunden waren (Nurk E et al. (2004) Changes in lifestyle and plasma total homocysteine: the Hordaland Homocysteine Study. *Am J Clin Nutr* 79: 812–9). Ein normaler Plasma-Homocysteinspiegel liegt unter 10 Mikromol pro Liter. Die Wissenschaftler untersuchten an 7.031 Probanden die Serumkonzentrationen an Homocystein, Folsäure und Vitamin B12. Ferner beantworteten die Studienteilnehmer Fragen zu Herzkreislauf-Risikofaktoren, Lebensstilfaktoren und Ernährungsgewohnheiten wie beispielsweise zu Zigaretten- und Kaffeekonsum sowie zur Einnahme von Vitaminen. Eine Nachuntersuchung erfolgte nach sechs Jahren. Aus den Ergebnissen konnten die Forscher ableiten, dass ein Absinken des Homocysteinspiegels mit dem Beginn einer Vitamineinnahme und dem Einstellen von Rauchen assoziiert war. Den stärksten Einfluss hatte dabei die Einnahme von B-Vitamin- oder Multivitamin-Tabletten. Dieser Effekt war unter den Probanden, die vor der Behandlung einen hohen Blut-Homocysteinspiegel sowie einen geringen Folsäurespiegel hatten, am größten. Gewichtsveränderungen oder andere Lebensstilfaktoren wie Rauchen oder Kaffeekonsum hatten dagegen schwächere Auswirkungen auf den Homocysteinspiegel.

Neben einer gesunden ausgewogenen Ernährung, viel Sport und nicht Rauchen können kombinierte Vitaminsupplemente aus Folsäure, Vitamin B6 und Vitamin B12 einen wertvollen Beitrag zu einem herzgesunden Lebensstil liefern.

Quelle: Gesellschaft für Ernährungsmedizin und Diätetik e.V., Bad Aachen