

- 57 Chan OY, Gan SL, Yeo MH. Study on the health of female electronics workers on 12 hour shifts. *Occup Med* 1993;43: 143–8.
- 58 Hadjiova I, Mincheva L, Deyanov C. Cardiovascular strain in operators on 12-hour shifts. *Rev Environ Health* 1994;10:67–71.
- 59 Kundi M, Koller M, Stefan H, et al. Attitudes of nurses towards 8-h and 12-h shift systems. *Work Stress* 1995;9: 134–9.
- 60 Brief RS, Scala RA. Occupational exposure limits for novel work schedules. *Am Ind Hyg Assoc J* 1975;36:467–9. 61 Moretz S. Rotational shifts: are they harmful to workers' health? *Occupational Hazards* 1987;49:54–7.
- 62 Reynolds JL, Royster LH, Pearson RG. Hearing conservation programmes (HCPs): The effectiveness of one company's HCP in a 12-hour work shift environment. *Am Ind Hyg Assoc J* 1990;51:437–46.
- 63 Harma M. Individual differences in tolerance to shiftwork. *Ergonomics* 1993;36:101–10.
- 64 Withdrawn.
- 65 Conrad-Betschart H. Designing new shift schedules: participation as a critical factor for an improvement. In: Costa G, Cesana G, Kogi K, et al, eds. *Shiftwork: health, sleep and performance*. Frankfurt am Main: Peter Lang, 1990.
- 66 Latack JC, Foster LW. Implementation of compressed work schedules: participation and job redesign as critical factors of employee acceptance. *Personnel Psychology* 1985;38:75–93.
- 67 Northrup HR, Wilson JT, Rose KM. The twelve-hour shift in the petroleum and chemical industries. *Industrial Labour Relations Review* 1979;32:312–26.
- 68 Smith L, Hammond T, Macdonald I, Folkard S. Twelve hour shifts are popular but are they a solution? *International Journal of Industrial Ergonomics* 1998;21:323–31.
- 69 Smith L, Barton J. Shiftwork and personal control. *European Work and Organisational Psychologist* 1995;4:101–20.
- 70 Suter P. Transition to 12-hour shifts: the process and the product. *American Nuclear Society Annual Meeting*. Boston, MA, USA. *Transactions of the American Nuclear Society* 1992;65:400.
- 71 Tepas DI. Condensed working hours: questions and issues. In: Costa G, Cesana G, Kogi K, et al, eds. *Shiftwork: health, sleep and performance*. Frankfurt am Main: Peter Lang, 1990.
- 72 Barton-Cunningham J. A compressed shift schedule: dealing with some of the problems of shiftwork. *Journal of Organizational Behaviour* 1989;10:231–45.

- 73 Ivancevich JM. Effects of the shorter work week on selected satisfaction and performance measures. *J Appl Psychol*1974;59:717–21.
- 74 Nachreiner F, Frielingsdorf R, Romahn R, et al. Schichtarbeit bei kontinuierlicher Produktion, Forschungsbericht No 141. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, 1975.
- 75 Jozef D. Morbidity and absenteeism rates for operators connected with duration of shift. *Handbook of work and organizational psychology*. Chichester:Wiley, 1984:283–9.
- 76 Keran CM, Duchon JC, Smith TJ. Older workers and longer workdays: are they compatible? *International Journal of Industrial Ergonomics* 1994;13:113–23.
- 77 Hoekstra F, Jansen B, Van Goudoever B. The compressed working week. Wyattville Road, Loughlinstown, Co Dublin, Ireland: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 1994.
- 78 Baker K, Olson J, Morisseau D. Work practices, fatigue and nuclear power plant safety performance. *Hum Factors*1994; 36:244–57.
- 79 Colligan MJ, Tepas DI. The stress of hours of work. *Am Ind Hyg Assoc J* 1986;47:686–95.
- 80 Smith PA, Wright BM, Mackey RW, et al. Results from a study of participative roster redesign: a change from slowly rotating 8 hour shifts to rapidly rotating 8 and 12 hour shifts. In: Harma M, et al, eds. *New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]*. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.
- 81 Lowden A, Akerstedt T, Kecklund G, et al. Shifting from an 8 hour to a 12 hour work schedule. In: Harma M, et al, eds. *New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]*. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.
- 82 Tucker P, Smith L, Macdonald I, et al. Shift length as a determinant of on-shift alertness. In: Harma M, et al, eds. *New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]*. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.
- 83 Axelsson J, Kecklund G, Lowden A, et al. Alternating 8 and 12 hour shifts: differences in sleep and sleepiness. In: Harma M, et al, eds. *New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]*. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.
- 84 Rosa R, Bonnet M, Cole L. Work schedule and task factors in upper-extremity fatigue. In: Harma M, et al, eds. *New challenges for the organisation of night*

and shiftwork [abstracts]. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.

- 85 Bourdouxhe M, Queinnec Y, Granger D, et al. The effects of 20 years of rotating 12-hour shiftwork in petroleum refinery operators. In: Harma M, et al, eds. New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.

交替制勤務、健康、労働時間規制と健康評価

Shift work, health, the working time regulations and health assessments

Nicholson PJ and D'Auria ADP.

Occup Med 1999; 49: 127-137

交替制勤務と夜勤が、特に睡眠障害、全身不快感、疲労、消化性潰瘍、虚血性心疾患、喫煙と有害な妊娠結果と関連づけられた。以前に交替制勤務に不相当とされた健康状態は、広範囲な病態生理学的な活動を示しており、そして交替制勤務から個人を除外する絶対的理由とみなされていたそのような状態について、発表された知見はない。1998年に制定された労働時間規則の法的義務を達成することは、とにかく規制されも強制されもしない。したがって、効果的である既存の健康手順をもとに作り上げることが望ましい。定期的な健康についての質問票によって、医療の専門家は、交替制勤務によって、あるいは交替制勤務と仕事の要求と仕事場の環境との組み合わせによって、悪化させられる可能性が高い不調を発見する機会を得ることができる。質問票のもう1つの目的は、交替制勤務に従事できる能力を評価することである。

しかしながら、健康についての質問票は、交替制勤務の許容や引き起こされる健康上の問題をきちんと予測しないので、交替制勤務の志願者や従業員を選択するために使われるには十分に敏感でも特異的でもない。雇用者が単純な質問票以外のものを提供するべきかどうかは、会社の文化と医療サービスのアクセスしやすさによるであろう。診断プログラムは、利益を得る少数と比較して、多くの人々に影響を与え、そして既存の知識では、症状がない被験者に行われた定期的、一般的な健康診断は、予測的もしくは予防的な価値は限られている。

イントロダクション

この論文は、交替制勤務および健康に関しての最近の生物医学文献を調査し、健康の危険を評価し、法的な必要条件を満たすことへの可能なアプローチを提供するために、合理的な証拠に基づいた基礎を提供するために、1998年に制定された労働時間規制の健康必要条件を概説する。

視床下部の交叉上核¹は生理的な、生化学的な、そして心理的なパラメータである概日リズムをコントロールする。交替制勤務は、健康と健康状態の関係を生じさせる正常な概日リズムを変更する。先進国の労働者は、その20-30%が交替制勤務しており^{2,4}、そして雇い入れされた従業員のおよそ20%が主に社会的理由のために交替制勤務を行っている⁵と述べた⁵。交替制勤務は、ビジネス要求、競争および技術進歩⁸によって、

より普通になった^{6,7}。気質上どんなタイプの交替制勤務にでも耐えられない人がいるのに対して、それ以外の労働者の交替制勤務への許容は、仕事と家庭生活のバランスに影響を与える種々の要因に依存している。交替制勤務の受諾は、動機づけ⁹、シフト作成への従業員の関与¹⁰や変更された交替制勤務パターンに対する個人管理¹¹に関係しているという証拠がある。

交替制勤務と健康

次のセクションでは、簡潔に、交替制勤務と健康についての重大で権威あるレビューに任命された2つの英国 Health & Safety Executive の結論^{5,12}を要約し、そして次の研究を考慮に入れて、これらに最新情報を提供している。以前の調査は健康の交替制勤務の影響を注意深く検討したが、同様の方法の中で交替制勤務中の健康問題より以前に存在する影響を扱わなかった。健康に対する交替制勤務の影響の多くのその後の研究があったが、交替制勤務を行う能力に対する以前の健康状態の影響は過小に研究されたままである。次のセクションで、直近の英国 Health & Safety Executive のレビューの後に続く1991年から発表された原著論文によって、以前のレビューがアップデートされる。以前のレビューにまだ引用されなかった1990年に出版された研究も含まれている。文献検索には、ピュアレビュージャーナルで出版された原著論文を識別するために、Medline と EMBase を使った。このレビューの目的は、以前に交替制勤務に関連した健康状態やその後に報告されたそれらの新しい健康結果を決定すること、また、いくつかの提示された証拠を検討、更新することであった。

健康に対する仕事の効果

死亡率と罹患率

交替制勤務の健康影響についての最初の科学的で重大なレビューにおいて、交替制勤務労働者において死亡率が増加するという証拠はないと結論づけられてから、ちょうど20年以上になる⁵。交替勤務労働者における全体的な死亡率の研究はほとんど残されていない。しかしながら、病気欠勤の記録を用いた罹患率の研究では、交替制勤務が全体罹患率に対して悪影響ではないことが示されている^{13,14}。しかしながら、交替制勤務労働者に特異的な疾病がより流行しているという相当な証拠がある。

胃腸障害

以前から、交替制勤務と胃・十二指腸潰瘍を関連づける良い疫学的証拠が存在する⁵。その後のレビューがこの関連を確認して、そして可能性のある理由をアルコール摂取量、カフェイン、喫煙（一貫したパターンがまだ証明されていなかったけれども）、変更さ

れた食習慣、胃酸の概日リズムの崩壊であると例証した^{12,15}。その後の研究では、これらの可能性のある交絡因子が研究された。5つの研究において交替制勤務労働者ではタバコを吸う人が多いということが確認できている^{16,17,19-21}。交替制勤務労働者がより多くのアルコール^{19,22}とカフェインを摂取するという証拠はあいまいなままである^{23,24}。交替制勤務と胃・十二指腸潰瘍との関連は十分に確立していることによって、恐らく新しい研究が相対的に不足すると説明される。表1に示されるように、180万人の被験者による大規模研究によって、胃潰瘍による標準化入院比（SHR）が増加することが実証された。

2つの研究では、新しい可能性のある領域が研究された。1つの小規模研究では、交替制勤務労働者は健康な対照者に対して、胃内の低pHがより長い時間であることが証明された²⁶。両方のグループで食物摂取量によってpHが上昇したことから、潰瘍防止において食事のアドバイスの重要性が強調された。夜勤の間は食物摂取量が少なく、交替制勤務パターンによって食物摂取量は再分配されるので、この後者のポイントは特に重要である²⁷。潰瘍性もしくは非潰瘍性の消化不良ではないが、もう1つの研究では、交替制勤務と *Helicobacter pylori* 陽性の増加が関連づけられた²⁸。しかしながら、*Helicobacter pylori* 陽性は、これらの労働年齢の27-42%とありふれており^{29,30}、さらなる研究がこの関連が有意であるかどうか決定するためには必要である。

表1 異なる交替制勤務労働者における胃潰瘍の標準化入院比（SHR）²⁵

勤務形態	SHR
すべての非日勤	130
24時間交代勤務	147
夜間勤務	236

代謝と栄養

虚血性心疾患に体重が関与していること、不規則な食事時間に消化性潰瘍が関与していること以外は、以前のレビューでは代謝と栄養には焦点を合わせなかった¹²。その時から、研究では体重、栄養のパラメータと代謝を調査した。結局、交替制勤務は恐らく体重に影響を与えない、そして食事摂取量の研究はこれを支持している。1つの研究が夜勤労働者の肥満を報告しており³²、別のものが交替制勤務労働者でかろうじてBMIが高いと報告した³³一方、2つの研究ではBMIに対する影響が実証されなかった^{23,31}。異なる交替制勤務パターン³⁴、交替制勤務サイクルの各段階²⁷、日雇労働者と交替制勤務労働者の間^{22,23}での食事摂取量についての研究では、24時間の食事や栄養のパラメータにおける相違は認められなかった。血清中性脂肪に関して首尾一貫していない研究結果がある。血清中性脂肪は、交替制勤務労働者における1つの研究²²、もう1つ別の夜勤労働者における研究³⁵では上昇していましたが、3番目の研究²³では関連がなかった。このような異なった結果は、概日リズムと食物の再分配のせいかもしれない。体

重を調整すると、4つの研究では交替制勤務と血清コレステロールの間に関連がないことが確認された^{22, 23, 36, 37}。

心血管系の障害

良い疫学研究はほとんどなかったが、心血管系疾患の罹患率が増加することは最初のレビューの時に証明されなかった⁵。その後のレビューでは、以前の研究では関連を証明し損ねたけれども、もっと最近のよくデザインされた研究では心血管系疾患に関して交替制勤務と関係していると結論づけられた^{12, 15}。交替制勤務労働者における虚血性心疾患の相対リスクはおよそ1.4であるとされている。最近の5つの研究は、交替制勤務と虚血性心疾患との関連を確証した^{21, 36, 38-40}のに対して、1つだけがそうではなかった⁴¹。後者で、著者は、心血管系の健康状態が悪い労働者は健康上の選択を受けて、交替制勤務から外されているかもしれないことを指摘した。他のリスク要因を調整したとき、交替制勤務労働者における虚血性心疾患の相対リスクは1.3から1.7の間になる^{21, 36, 38}。他のリスク要因があるかによってリスクは増加する。「交替制勤務 + 肥満」の相対リスクは2.3、そして「交替制勤務 + 喫煙」は2.7である⁴⁰。交替制勤務の従事年数にしたがって虚血性心疾患が増加することを以前の証拠が示唆している¹²。その後の研究では、1つの小規模研究でこのような関連もみられなかった⁴¹のに対して、ずっと大規模研究ではみられた³⁹。虚血性心疾患の相対リスクは、年齢²¹やどれだけ多く夜勤をしたかにしたがって増加する。虚血性心疾患のSHRが表2で示されている。

以前は、超過リスクは、体重、血圧、喫煙、ストレスあるいは血清脂質の増加に起因するかもしれないとされた¹²のに対して、今では、他の心臓血管リスク要因から独立している交替制勤務労働者における虚血性心疾患の超過リスクを確証する証拠は、有意なものとなっている。それにもかかわらず、交替制勤務労働者はあまり運動をせず^{17, 18}、タバコを吸うことによって、この独自のリスクを増大させている。

表2 異なる交替制勤務労働者における虚血性心疾患の標準化入院比 (SHR)³⁸

勤務形態	SHR
24時間交代勤務	174
頻回な深夜勤務および早朝勤務	193
夜間勤務	216
他の不規則な勤務	172

血圧

ほとんどレビューでは、血圧が交替制勤務労働者の心血管系疾患に関与するかもしれないと推測するだけで、血圧について論じなかった¹²。異なったグループ及び結果測定を研究したものは少数である¹⁵。結局、最近の研究では、交替制勤務と高血圧の関連が

あるという証拠はない¹³。個人で異なるけれども、概日リズムは内因性リズムよりも睡眠に依存する傾向がある⁴⁵ので、血圧は昼間の時間に関係なく、働く過程においてより高くなる⁴²⁻⁴⁴。血圧の日内変動、個人差、状況における格差、さまざまな交替制勤務パターンと方法論的な標準化の欠如によって、研究の結果が様々であるという結果になっている。小規模研究で交替制勤務パターン⁴⁶と年数⁴⁷が調査されたが、これらの研究は研究サイズが小さいという方法論的な問題を持っており、結論を導くことができない。より大規模研究で、2x8の交替制勤務パターンで働いている被検者は血圧が高くなることが明らかになった³⁵。あるタイプの交替制勤務パターンが血圧上昇に関与することを認めることは困難である。異なった交替制勤務パターンで血圧の相違が観察された2つの研究では、仕事の活動度とストレスにおいて明らかな相違があった^{48,49}。これらの要因は、交替制勤務パターンの違いよりも、それ自体でむしろ血圧の相違を説明する可能性が高そうである。

喫煙

以前のレビューの限定的なデータによって、交替制勤務労働者のほうが一般労働者よりもタバコを吸うことが示唆された。最近の5つの研究では、交替制勤務と喫煙の関連が確認された^{16,17,19-21}。日勤労働者と比べて交替制勤務労働者の喫煙率は、6%¹⁶から8~11%²¹高いとされている。8時間以上の夜勤シフト¹⁹と低い社会支援⁴⁹は、喫煙率の増加とも関連があった。

メンタルヘルス

交替制勤務のメンタルヘルスに対する影響に関して、重要な3つの別々の領域がある：(1) 些細な医学社会的な愁訴；(2) 睡眠障害、(3) 精神・神経障害である。

全身不快感、疲労と些細な医学社会的な愁訴は、交替制勤務によって引き起こされた結果である^{5,12}。その後の研究では目立たない医学社会的な愁訴との関連が確認された^{50,51}。一般的な沈滞と疲労につながることに、直属上司の社会支持の欠如⁵²、長時間の交替制勤務^{13,53}、交替制勤務パターン⁵⁴を含めた統合的要素は、交替制勤務自体と同じくらい重要である。

交替制勤務労働者において、睡眠障害と老化の影響が知られている^{5,12}。最近の5つの研究では、頻繁な不眠、睡眠薬の頻繁な使用、睡眠不足、日中の眠気を含めた睡眠障害が確認された⁵³⁻⁵⁷。メラトニン量の減少⁵⁸、早朝覚醒の増加「morningness」⁵⁹、睡眠時間の減少^{59,60}、交替制勤務に順応した問題⁶¹、睡眠薬・鎮静剤の使用⁵⁶が老化の影響として含まれる。性別の影響に関する研究では、首尾一貫しない結果^{62,63}が示されており、あるいは影響がない⁶⁴とされている。コーヒーの摂取に関してきちんとした証拠はない^{23,24}が、覚醒を維持するために夜勤の最初にカフェインを摂取する労働者がごく少数認められた研究では、個人の多様性が確認されている⁶⁵。

交替制勤務労働者については、精神・神経障害に関する良い研究はほとんどないが、罹患率は増加しないことが以前に報告されている^{5,12}。労働の性質の相違、シフトパターンの変化、方法論としての標準化欠如、(例えば、異なるアンケートを使用した)結果測定によって、研究では様々な結果が説明された。最近の研究では、交替制勤務は精神障害の兆候⁶⁶と抗うつ薬の使用⁶⁷に関連があると報告しているものもわずかにあるが、一方、他の研究でメンタルヘル스에影響を及ぼさない^{18, 60}と報告している。さらに、抑うつスケールを用いた研究において、日勤労働者と交替制勤務労働者の間に抑うつ相違は証明されなかった^{67, 68}。

結局、証拠のバランスにおいては、精神・神経障害のリスクは上昇しないということであるが、交替制勤務という状況は、心理社会障害の些細な症状や睡眠障害に寄与している。

生殖に関する健康

さらに最近のレビュー1つだけが、あまりきちんとデザインされていない交替制勤務のローテートは妊娠のリスクファクターであると慎重に考察している¹⁵。早期出産、低出生体重、自然流産が交替制勤務と関連づけられている^{15, 69}。さらに最近の研究では、月経周期の障害⁷⁰と少産^{71, 72}の要因として労働時間が関連づけられている。さらなる研究では、交替制勤務に従事していることでなく、長い労働時間が少産のリスクを増加させることが確認された⁷³。新しい研究では、交替制勤務労働者において、低出生体重では2.1、早期出産では2.0という調整オッズ比を示し、交替制勤務と有害な妊娠結果の関係が確かめられた⁷⁴。2つの研究では、妊娠ロスと交替制勤務と関係があるとされ、夜と深夜に多くの時間働いたときに標準よりも大きかった^{75, 76}。子癩も同じく交替制勤務労働者に2倍増加すると報告された⁷⁷。

仕事の健康への影響

交替制勤務に不適切とされた健康状態は、すべて比較的普通の障害である。これらの障害のそれぞれは、個人の間もしくは個人の中で、広範囲な病態生理学的かつ前兆的な活動となっている。交替制勤務から除外の絶対的理由となった健康状態に対する考察は、どれも発表された証拠はない。したがって、従業員あるいは退職者それぞれは、仕事への適合についての個別の評価を受けるべきである。

糖尿病

英国でのインシュリン依存性糖尿病の全体的な罹患率は、1,000人に対しておよそ3.5である⁷⁸。診断された、そして診断されていない非インシュリン依存性糖尿病(NIDDM)の罹患率はおよそ2~4%である⁷⁹⁻⁸¹。糖尿病患者において交替制勤務が問題である可能性があると報告されている⁸²が、雇用に対し責任ある態度を持ってい

るのであればインシュリンを使用している糖尿病患者が交替制勤務をするべきではないという理由はない^{78,83}。分別のある、モチベーションの高い糖尿病患者は、血液ブドウ糖レベルをモニターして、多くのインシュリンテクニックを使うなら、特にインシュリン用量を調整することができるべきである。実際に、交替制勤務のインシュリン治療中の糖尿病患者は、インシュリン治療をしていない糖尿病患者とは同じコントロール状態であり^{83,84}、仕事が日勤であるか交替制勤務であるかにかかわらず、糖尿病のコントロールは同じであった⁸⁴。ライフスタイル、食事、薬物療法の変化は、交替制勤務の悪影響は最も小さい⁸⁵が、短い交替制勤務サイクルはコントロールを困難にしているかもしれない。糖尿病の従業員は、一般開業医そして／あるいは専門医に定期的に診てもらうように奨励されるべきである。

消化性潰瘍

消化性潰瘍の罹患率は成人男性でおよそ6%である。現在の喫煙、高いストレスレベル、鎮痛剤常用のような環境の要因が、家族歴よりも消化性潰瘍の良い予測因子であるように思われる⁸⁶。消化性潰瘍の人たちへの以前のアドバイスは、交替制勤務について忠告するものであった^{5,12}。このようなアドバイスは、確証的な証拠がなく、最初のレビュー以来、消化性潰瘍の治療における革命的な進歩によって（すなわち、H2ブロッカー、プロトンポンプインヒビター、Helicobacter除菌治療）、このようなアドバイスは根拠がないものとされている。消化性潰瘍については、個人が現在の薬物療法を考慮すれば、交替制勤務を行うことを禁じる理由とはならない⁸⁷。

てんかん

主要なタイプである強直間代発作で、活動性てんかんの罹患率は1,000人に対しておよそ5~10である^{88,89}。夜行性のてんかんで、ちょうど目を覚ます前の発作が普通であり、交替制勤務によって発作頻度が変化するという強固な証拠はない。実際に良好にコントロールされたてんかんを持っている多くの人々は問題なく交替制勤務に従事している。しかしながら、睡眠不足である人においては発作の誘因となり⁸⁸、そのような個人ではもっと綿密な経過観察が必要である。てんかん患者は交替制勤務から除外されたり⁵忠告されたりしていた¹²が、有意なリスクに関する証拠の欠如や1995年に制定された障害差別禁止法を考慮すれば、以前のアドバイスが正しいと主張されるはずはない。

喘息

喘息は成人の約5%に影響を与えている。呼吸器生理学として、午前4時から5時ごろに朝の一次的な低下を伴った概日リズムが存在する⁹⁰⁻⁹²。喘息患者は、年齢が増すにしたがって、さらに強調されてくる⁹⁴最大呼気流量の大きな日中変動がある⁹³。急速

な勤務シフトの変化に対応することが難しい喘息患者もいるが、一般に、概日リズムは一日の時間よりも睡眠に依存しているため、交替制勤務を問題にすべきではない⁹⁵。実際、睡眠を取らなければ、喘息患者の夜間の最大呼気流量は改善される⁹⁶。仕事の予定を変更することができるかどうかは個人の症状の程度におそらく影響を及ぼすであろう。肺機能の概日リズムの変化は連続的な最大呼気流量の測定によって容易に確実に証明され^{97, 98}、昼間の変化の増加は悪い治療コントロールや気道過敏性の増加を反映している⁹⁹⁻¹⁰²。薬や服用量の調整に対する反応は、同じようにモニターすることができ¹⁰³、そしてそれは薬とシフトパターンとの両立についての評価を助けるであろう。

虚血性心疾患

人口の5%は、冠動脈心疾患を有していることが知られており¹⁰⁴、男性のおよそ25%は虚血性心疾患のリスクが増加している状態である¹⁰⁵。狭心症で苦しんでいる従業員が交替制勤務に耐えることができるかどうかは、悪化させる要因が仕事の活動の中に存在しているかどうかによって依存する。安全面で危険な状態に曝されているのと同様に、感情的ストレス、身体活動、寒冷曝露のような要因に基づいて、産業医は従業員や経営陣にアドバイスを与えるであろう。病欠後、仕事に戻ろうとする従業員にとっては、もし個人が症候性の心疾患にならずに交替制勤務に耐えることができるなら、もし社会のサポートが親しい同僚によって提供されるなら、同じ仕事に戻ることは最もストレスが少ない選択であるかもしれない¹⁰⁶。

精神・神経障害

抑うつ障害の発病率は男性ではおよそ1,000人に対して1~2で、女性では3倍ある¹⁰⁷。健康な被検者でも日周期性の気分変動はみられる¹⁰⁸が、抑うつ障害の者では強調される。睡眠問題は抑うつの特徴であるが、睡眠遮断は大うつ病の約60%の患者において気分を改善させる。この改善は一時的なものであり、入眠時間を前に移していき、そして次第に標準的な睡眠時間に戻していくことによって、再発を予防することができる¹⁰⁹⁻¹¹¹。調整された臨床研究においてこのようなことが観察されるが、特に職場やシフトパターンと関連があるかどうかは知られていない。三環系抗うつ薬以外の薬が利用可能である現在、眠気は治療の結果として避けられないというような状況ではもうなくなった。どんな薬が使われるとしても、効果的で適切な治療体制のなかで従業員が安定するまで、注意深い観察が必要とされる。

慢性疲労症候群

慢性疲労症候群は、病態生理学的、心理学的、社会的な要素によって、もっとも影響を与えられそうな兆候、複雑な状態である。特に交替制勤務に従事することが自らの選択によるものではない場合に、個別ケースにおける管理も複雑である可能性が高い。特

に、慢性疲労症候群を有している従業員が交替制勤務にきちんと従事することができるかどうかは、認知された症状の重大さや状態の管理に対する反応によるであろう。しかしながら、一般に、長時間労働や急速なシフトパターンの変化は勤められないし、完全に持続的に回復するまで、少なくとも注意深い医学的観察を必要とする¹¹²。活発な身体的、精神的な活動といった仕事の他のストレス源を識別するためには、個人の治療歴や仕事内容の分析をもとに、仕事に適合しているかを考えるべきである。

妊娠

妊娠しても完全に健康なままにいる女性もいるが、多くは生活の質に影響を与えるような広範囲で些細な症状を経験するであろう。妊娠は睡眠と体力に影響を与え、交替制勤務のモチベーションに影響を与える可能性が高い。症状がどのように仕事と関係しているかが定義されるべきである。産業医が担わなければならない最も重要な役割は、行おうとする仕事が妊娠に悪影響となる危険を引き起こさないことを保証することであるべきである。妊娠期間を通じて、特に3番目の3ヶ月間においては、活動レベル、就業時間、シフトパターンが考慮されるべきである。いくつかのケースにおいては、妊娠の合併症によって仕事を制限する必要があるかもしれない⁶⁹。

薬物療法

眠気を起こしたりパフォーマンスに影響を与えたりする薬によって、交替制勤務に関連する倦怠感やパフォーマンスの低下が増大するかもしれない。薬の吸収、排泄、薬理学的な効果は、概日リズムに依存しているものもあり、例えば、amitriptylin レベルは、夕方より朝の服用後に高い。同じくステロイド治療は、ACTH の日中のピーク後、午前中に最もよく投与される。しかしながら、交替制勤務に対する薬物療法の管理方法は確立されていない¹¹³。概日リズムは睡眠覚醒サイクルによって影響を受ける、そして交替制勤務で働いている人たちは、薬物療法の服用量スケジュールあるいは投薬の変更を必要とするかもしれない。高血圧、喘息、てんかん、糖尿病のような条件下でのコントロールが問題かもしれない。明らかに、薬の調整は従業員の主治医や専門医の責任において行われる。個人や交替制勤務のシフトパターンに対し個人的に適している薬物療法の管理を従業員が受けられるようにするためには、どのような問題に対しても明瞭な両方向のコミュニケーションが存在することが重要である。

交替制勤務で発生するリズム障害の治療にとって、メラトニンはとても興味深いものである¹¹⁴⁻¹¹⁶。メラトニンは主に夜、松果体から作り出される神経ホルモンである¹¹⁷。ホルモンは日周期性の段階移行を作り出すことに加えて、直接の催眠効果を持っているように思われる^{58, 118}。薬として認可されていないが、メラトニンはいくつかの国で、必ずしも製薬の品質が高くない製品として広く利用可能である¹¹⁵。メラトニンの最適な用量は知られておらず、たいていの研究では、生理学的血中レベルより高い血中レベ

ルを引き起こしていた¹¹⁹。交替制勤務労働者にメラトニンを与える臨床的な効果は、最近の3つの研究では重要な関連はみられなかった¹²⁰⁻¹²²。メラトニンはまだ臨床試験が行われておらず、メラトニンの長期使用が推奨されるためには、安全性に関するデータが必要である^{118, 123-125}。

法律

EU 労働時間指令は、労働時間管理のため、最低限の健康と安全の条件を定めている。それはイギリスでは、労働時間規則 1998 (SI 1998/1833)として実施されており、1998年10月1日に有効になった。

イギリスではこの規則は、さらに3つのうち1つの状態によって要件が与えられ、毎日3時間以上の夜勤を含む労働者は誰でも該当する：

- ・労働日の大部分
- ・従業員と雇用主との間で合意されている労働日の割合
- ・通常状態としてそのような時間に働くように言われることが十分頻繁にある

たとえば、稀なあるいは特別な根拠として他の誰かをカバーする状況とは対照的に、後のほうの状況は通常の交替制勤務パターンである労働者で生じる。この定義は指令が拡張するように思えるかもしれないが、そうではない。適用の範囲は指令の条項2に規定されているものと等しい。この規則は、最大の柔軟性を維持しつつ、限定的に範囲の定義を承認するための根拠となる。

この規則は、無料の健康診断が提供されなければならないという指令の条項9の条件も規定している。ここで、「free」としているのは、従業員にコスト負担がなく、所得の損失がない健康診断を要求している以前からある Factories Acts 法のいくつかに立ち戻らせた。

この規則によって、22:00～6:00 までの時間に働く 16～18 歳の若い人たちに同じく無料の健康診断が提供される若年労働者指令が制定された。これによって条件のより明確な定義が与えられるが、いわゆる攻撃されやすい労働者グループへの以前の父親的なアプローチに反すると思われる。

健康診断は、就業時間中かつ一定間隔で定期的に提供されなければならない。この頻度は正当ではないかもしれないが、概算として毎年支援指導が行われる。規則と指導の両方が、プロセス、内容、頻度について不明確なままか、あいまいなままである、そして実際に夜勤・交替制勤務から労働者を異動するための根拠となっている。我々にこのレビューを書くことを促したのは、このことである。

健康診断の目的は夜勤に適合するかを決定することである。1992年に制定された労働安全衛生法に基づいて実施されるリスク評価を用いると、この決定は容易となるであろう。労働者が夜勤・交替制勤務にもはや適合しないと決定することが許されるのはど

んな状態であるかということは、明確ではない。我々は、このような基準は、規則が実施される前に決定されたものであり、上記のように概説された証拠に基づいて基準が確立していることは不可欠であると信じる。この問題について考慮しないとイケないとするれば、我々は少なくとも確立された基準の多くは、医学的エビデンスと職場環境に結びついているなら弁明できるであろうと信じている。もし、それらに頼っているとしたら、早く確立される必要がある。

夜勤や交替制勤務から異動させるためには、従業員が夜勤や交替制勤務と関連した健康問題に直面していることを医師が証明しなければならない。問題が仕事のパターンに関係していれば、必ずしも重大でなくても構わない。この状況は 1995 年の障害差別禁止法と同じく相互に作用するので、ただ学術的ということではない。

従業員が 1995 年の障害差別禁止法の保護下に相当する状況にあるときには、雇用主は従業員の労働条件を合理的に調整しないとイケないという法律上の義務を負う。これには労働時間の変更が含まれるかもしれない。合理的な調整のプロセスの結果により、夜勤・交替制勤務を行うことによる障害の発達と条件から生じるいかなる不利も直されるべきである。それゆえ、それは本質的に労働力で個人を保持する試みである。

最後に、労働時間規則は、身体外傷を取り巻いている将来の告訴にとって重要となるかもしれない。我々は、身体外傷の原因として職業ストレスに基づいてクレームが増加していると考える。これらの規則は、小さな病院の医者のようなグループには当てはまらないが時間に関する作業負荷について現在明示的であり、Johnstone vs. Bloomsbury Health Authority で以前のそれ以上の告訴を容易にすることが可能であるかもしれない。

この論文の残りは、この規則によって必要とされる健康診断の頻度と内容についていくつかの問題を概説するであろう。

健康診断

健康診断は医療の専門家に交替制勤務や交替制勤務、仕事の要求、職場環境の組み合わせによって、悪化させられそうないかなる障害でも発見する機会を提供する。早期または症状が出る前の段階で発見され、介入によって病気の進展が抑制されるかもしれない。喫煙や過剰なアルコール摂取、不健康な減量、運動不足といった交替制勤務の健康リスクに影響を与える危険性が高いライフスタイルも指摘することができ、ライフスタイルの指導の機会が作られる。これらの規則に基づいた健康診断の追加的な目的は、交替制勤務ができるかという能力を判断することである。

夜勤労働者が申し出なければならない健康診断の実施に関して、規則のなかに規定された手順はない。質問票は必要とされた健康診断を実施するため、感度が高く効果的な方法であるべきである。しかしながら、質問票は交替制勤務の志願者や従業員を選択す

るには、感度や特異度が十分に高くない。日周期に関する質問票では、交替制勤務が可能かどうかきちんと予測することはできない^{126, 127}し、神経質や早朝覚醒の増加などの個人の違いや次のような健康問題を予測することはできない¹²⁸。

質問票は身体的な健康だけでなく、メンタルヘルスを調べるべきである。メンタルヘルスの問題は、筋骨格系障害の次に2番目に作業に関連した病気・健康の最もありふれた原因である。さらに、気分的な健康問題は、身体的な健康問題でそうであるより、労働年齢の成人における障害の原因として、より重要であると報告されている¹²⁹。しかしながら、症状のない者をスクリーニングするために、標準化されている抑うつ質問票を一律に使用することを支持するあるいは反対する証拠は不十分である¹³⁰。適切にデザインされた質問票は、アルコールの過剰摂取を指摘し¹³¹、また、冠動脈心疾患、脳梗塞、糖尿病、喫煙、アルコール、運動についての個人や家族の履歴を調べることによって冠血管リスクを指摘する¹⁰⁵。質問票¹⁰⁵はBMI¹³²やウエストヒップ比^{132, 133}と組み合わせられることによって虚血性心疾患のリスクに対する強力な予測因子となる。ウエストヒップ比はBMIより成人の肥満の続発症のよりよい予測因子となる¹³⁰。

スクリーニングテスト

単純な質問票以外のものが夜勤労働者のために健康診断の一部として提供されるかどうかは、会社の文化、既存の計画、方針と利益、他の危険の存在と産業保健サービスへのアクセスに依存する。スクリーニングテストを再検討することは、この論文の目的ではないが、新しい法律によって生じた興味を考慮に入れて、それは現在の意見を要約する価値を持っている。診断プログラムが利益を得る少数に比べ、多くの人々に影響を与え¹³⁴、既存の知識で症状がない者に対して、そして明らかに定義された目的なしで行われた定期的な健康診断では予防的価値は限定される^{135, 136}。

一般に実行される手順のうち、ほとんどの支持グループは2年ごとに血圧測定を単に勧めて、4年ごとに測定に重みを加える。検査室および他のテストでは、症状のない成人のために一般的に助言はされない。コレステロール、尿中グルコース^{79, 137, 138}、血糖^{81, 139-141}、血清GGT¹³⁰、安静時ECG^{130, 142}および負荷ECG^{130, 143, 144}のようなテストは、マス・スクリーニングとしての効率的な予測的価値を有しない^{145, 146}。更に、最近の研究では、高脂血症のマス・スクリーニングからの臨床的な利益はほとんど示されない。また、無症候性の非インシュリン依存性糖尿病に初期に介入することによって、併発症が縮小するという証拠はない^{147, 148}。心臓病¹⁰⁴と糖尿病^{138, 148-150}のスクリーニングは、ハイリスクのグループをターゲットにした検査室検査を備えた疾病に対して行うのではなく、リスク要因のスクリーニングに基づくべきである。コレステロールの検査は、高コレステロールの治療法から利益を得るかもしれない症状を有した心臓病、35-65歳の無症候性の男性、45-65歳の女性、あるいはより若い人々をターゲットにするべきである^{130, 151}。糖尿病のためのリスク要因がある場合、空腹時血糖は、それらの40歳以

上の者に対して5年ごとあるいは3年ごとに検査されるだろう¹⁵²。しかしながら、無症候性の成人の糖尿病のスクリーニングに賛成する、あるいはその一律な実施に反対するには証拠が不十分である¹³⁰。多数のリスク要因を持った人や相当な肉体的な労力を要求する職業、公衆の安全に影響を与える職業に従事していた従業員に対して、負荷ECGを考慮することはとても適切である。

健康についての質問票

交替制勤務労働者あるいはすべての従業員で使用可能な健康についての質問票の例は手に入れることができる^{153, 154}。個々の会社の健康についての質問票のスタイルは、会社や他のスクリーニングやサーベイランスのために使用された既存の健康についての質問票に基づいているであろう。質問は、適切でなければならず、夜勤労働に関連している健康問題をみつけなければならない。これらの症状の多くが小さな日常の苦情として生じる。そして、問題の多い徴候学のためだけの積極的な回答を得るか、または知覚された重篤度を定量化するのに視覚または数字のスケールを使用した質問のほうがよい。健康についての質問票は、次の事項と関連した中核的な質問を含むべきである。

- ・ 個人的なデータ：名前、生年月日、婚姻状態、扶養している子供たち
- ・ 仕事の詳細：シフトパターン、部署所属、ハザード（物理的、化学的など）
- ・ 生活歴：喫煙、アルコール、運動、食事
- ・ 家族歴：糖尿病、胃・十二指腸潰瘍、心臓発作・狭心症
- ・ 一般的な健康：同年代と比較した健康状態、服薬の有無、持続した倦怠感、休んでも消失しない疲労
- ・ 心血管：息切れ、胸痛・痛み
- ・ 胃腸：消化不良、腹痛、胸やけ、原因不明の体重変化
- ・ 心理学的：ストレスの自覚、悲しさ、いらいら、生活の満足度、仕事の満足度、睡眠困難、睡眠薬の常用
- ・ 生殖：周期が規則的か

交替制勤務労働者のための健康情報

WWW上を含めて、交替制勤務に関して、経営陣と従業員への情報は容易に手に入れることができる¹⁵⁵。雇用主には、1992年の労働規則の安全衛生管理に依拠して、分かりやすく関連している情報を従業員に提供する義務がある。労働衛生開業医は、情報が容易に従業員に利用可能であることを確実にすることによって、雇用主がこの責任を果たすのを助けることができる。従業員に提供された情報は以下を含むべきである。

- ・ 交替制勤務の潜在的な健康影響と社会影響
- ・ 健康診断を提供する取り決め
- ・ 適切に仕事と関係した健康の苦情に対するアドバイスを求める方法

- ・ コーピングスキル
- ・ 睡眠を守る方法
- ・ 喫煙、ダイエット、アルコール、運動に関するライフスタイルのアドバイス
- ・ 飲料中のカフェインに関するアドバイス
- ・ 処方せんと店頭販売の睡眠薬とメラトニンに関するアドバイス

結論

労働時間規則の法的な義務の達成は、どの方法によっても規定されていないし、また強制されていない。したがって、それらが有効である既存の健康の手順に根拠を置くことは望ましい。計画が実行される前に、交替制勤務から除外する根拠を決定することが公正な実現のために必要である。最小限、適切にデザインされた質問票を使用すべきである。しかしながら、これが除外する唯一の根拠であってはならず、それは臨床報告と評価に基づくべきである。証拠は、サポートガイダンスで提唱された健康診断の年に一度という頻度が保持されないことを示唆する。2年という頻度は、証拠と費用に関する考察を満たしているように思われる。

引用文献

- 1 Hastings M. The brain, circadian rhythms and clock genes. *Br Med J.* 1998 ; 317 : 1704-1707.
- 2 Gordon NP, Cleary PD, Parker CE, Czeisler CA. The prevalence and health impact of shiftwork. *Am J Public Health.* 1986 ; 76 : 1225-1228.
- 3 Vener KJ, Szabo S, Moore JG. The effects of shift work on gastrointestinal (GI) function : a review. *Chronobiologia.* 1989 ; 16: 421-439.
- 4 Weihrauch M, Wrbitzky R, Letzel S. Shift Work in Bavaria-has this been affected by the new law regulating working hours? *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin.* 1997 ; 32 : 170-177.
- 5 Harrington JM. Shift work and Health. A Critical Review of the Literature. London, UK : HMSO, 1978.
- 6 Smith L, McDonald I, Folkard S, Tucker P. Industrial shift systems. *Appl Ergon.* 1998 ; 29 : 273-280.
- 7 Kogi K, Thurman JE. Trends in approaches to night and shiftwork and new international standards. *Ergonomics.* 1993 ; 36 : 3-13
- 8 Kogi K. Increasing flexibility in shiftwork arrangements. *Work Stress.* 1995 ; 9 : 211-218
- 9 Beullens P, Dirckx J. Shift work syndrome. *Tijdschr voor Geneeskunde.* 1995 ; 51 : 876-880

- 10 Knauth P. Changing schedules : Shiftwork. *Chronobiol Int.* 1997 ; 14 : 159-171.
- 11 Barton J, Smith L, Totterdell P, Spelten E, Folkard S. Does individual choice determine shift system acceptability? *Ergonomics.* 1993 ; 36 : 93-99.
- 12 Waterhouse JM, Folkard S, Minors DS. Shiftwork, health, safety. An Overview of the Scientific Literature 1978-1990. HSE Contract Research Report No. 31/1992. London, UK : HMSO, 1992.
- 13 Chan OY, Gan SL, Yeo MH. Study on the health of female electronics workers on 12 hours shifts. *Occup Med.* 1993 ; 43 : 143-148.
- 14 Fujita T, Mori H, Minowa M, et al. A retrospective cohort study on long term health effects of shift work. *Nippon Koshu Eisei Zasshi.* 1993 ; 40 : 273-283.
- 15 Scott AJ, LaDou. Health, safety in shift workers. In : Zenz C, Dickerson OB, Horvath EP, eds. *Occupational Medicine, Third Edition.* St Louis, MO (USA) : Mosby, 1994 : 960-986.
- 16 Germann C, Borsdorf H, Sussenguth E. Studies of smoking behaviour and the acceptance of interventive measures in shift workers. *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin.* 1997 ; 32 : 149-152.
- 17 Johansson G, Johnson JV, Hall EM. Smoking, sedentary behaviour as related to work organisation. *Social Science Med.* 1991 ; 32 : 837-846.
- 18 Nakayama K, Yamaguchi K, Maruyama S, Morimoto K.. Effects of shiftwork on lifestyle and mental health status of employees of a major Japanese electrical manufacturer. *Environ Health Prev Med.* 1997 ; 2 : 16-20.
- 19 Trinkoff AM, Storr CL. Work schedule characteristics and substance use in nurses. *Am J Ind Med.* 1998 ; 34 : 266-271.
- 20 Knutsson A, Nilsson T. Tobacco use and exposure to environmental tobacco smoke in relation to certain work characteristics. *Scan J Social Med.* 1998 ; 26 : 183-189.
- 21 Knutsson A, Hallquist J, Reuterwall C, Theorell T, Akerstedt T. Shiftwork and myocardial infarction : a case control study. *Occup Environ Med.* 1999 ; 56 : 46-50.
- 22 Romon M, Nuttens M-C, Fievet C, et al. Increased triglyceride levels in shift workers. *Am J Med.* 1992 ; 93 : 259-262.
- 23 Lennernas M, Hambræus L, Akerstedt T. Nutrient intake in day workers and shift workers. *Work Stress.* 1994 ; 8 : 332-342.
- 24 Dekker DK, Paley MJ, Popkin SM, Tepas DI. Locomotive engineers and their spouses : coffee consumption, mood and sleep reports. *Ergonomics.* 1993 ; 36 :

233-238.

- 25 Tuchsén F, Jeppesen HJ, Bach E. Employment status, non-daytime work and gastric ulcer in men. *Int J Epidemiol.* 1994 ; 23 : 365-370.
- 26 Wolfhagen FHJ, Van Engelshoven I, Brummer R-JM, Zeijin RNM, Bonnemayers GPM, Stockbrugger RW. Intra-gastric pH and serum cortisol levels in shift workers with special reference to eating and working Patterns. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 1994 ; 6 : 313-320.
- 27 Lennernas M, Akerstedt T, Hambræus L. Nocturnal eating and serum cholesterol of three shift workers. *Scand J Work Environ Health.* 1994 ; 20 : 401-406.
- 28 Zober A, Schilling D, Ott MG, Schauwecker P, Riemann JF, Messerer P. *Helicobacter pylori* infection : Prevalence and clinical relevance in a large company. *J Occup Environ Med.* 1998 ; 40 : 586-594.
- 29 Zober A, Riemann JF. *Helicobacter pylori* infection – prevalence and clinical significance as well as the effect of eradication therapy. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed.* 1996 ; 31 : 253-260.
- 30 Bohmer CJM, Klinkenberg-Knol EC, Kuipers EJ. The prevalence of *Helicobacter pylori* infection among inhabitants and healthy employees of institutes for the intellectually disabled. *Am J Gastroenterol.* 1997 ; 92 : 1000-1004.
- 31 Mamelle N, Bertacut I, Bossard N, Saury A, Monier MT, Tourniaire J. Risk factors in overweight : a survey among female hospital personnel. *Rev Epidemiol sante publique.* 1990 ; 38 : 117-124.
- 32 Niedhammer I, Lert, Marne MJ. Prevalence of overweight and weight gain in relation to night work in a nurses cohort. *Int J Relat Metab Disord.* 1996 ; 20 : 625-633.
- 33 Rosmond R, Lapidus L, Bjorntrop P. The influence of occupational and social factors on obesity and body fat distribution in middle aged men. *Int J Obes Metab Disord.* 1996 ; 20 : 599-607.
- 34 Aptel M, Wild P, Boehm R, Bergaminelli M. Incidence of different rhythms of work on sleep, meal and non occupational activities of shift workers. *Arch Mal Professionales Med Travail Securite Sociale.* 1992 ; 53 : 627-638.
- 35 Ruidavets JB, Cambou J-P, Esquirol Y, Soulat J-M, Ferrieres J. Cardiovascular risk factors and shift work in men living in Haute-Garonne. *Arch mal Couer Vaiss.* 1998 ; 91 : 957-962.
- 36 Tenkanen L, Sjoblom T, Kalimo R, Alikoski T, Harma M. Shift work, occupation

- and coronary heart disease over 6 years of follow up in the Helsinki Heart Study. *Scand J Work Environ Health*. 1997 ; 23 : 257-265.
- 37 Nakamura K, Shimai S, Kikuchi S, et al. Shift work and risk factors for coronary heart disease in Japanese blue collar workers : serum lipids and anthropometric characteristics. *Occup Med*. 1997 ; 47 : 142-146.
- 38 Tuchsén F. Working hours and ischaemic heart disease in Danish men : A 4 year cohort study of hospitalization. *Int J Epidemiol*. 1993 ; 22 : 215-221.
- 39 Kawachi I, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Manson JE, Speizer FE, Hennekens CH. Prospective study of shift work and risk of coronary heart disease in woman. *Circulation*. 1995 ; 92 : 3178-3182.
- 40 Tenkanen L, Sjöblom T, Harma M. Joint effect of shift work and adverse lifestyle factors on the risk of coronary heart disease. *Scand J Work Environ Health*. 1998 ; 24 : 351-357.
- 41 McNamee R, Binks K, Jones S, Faulkner D, Slovak A, Cherry NM. Shiftwork and mortality from ischaemic heart disease. *Occup Environ Med*. 1996 ; 53 : 367-373.
- 42 Goto T, Yokoyama K, Araki T, Miura T, Saitoh M, Satoh S. Identical blood pressure levels and slower heart rates among nurses during night work and day work. *J Hum Hypertens* 1994 ; 8 : 11-14.
- 43 Baumgart P, Walger P, Fuchs G, v Eiff M, Rahn KH. Diurnal variations of blood pressure in shift workers during day and night shifts. *Int Arch Occup Environ Health*. 1989 ; 61 : 463-466.
- 44 Sternberg H, Rosenthal T, Shamiss A, Green M. Altered circadian rhythm of blood pressure in shift workers. *J Hum Hypertens*. 1995 ; 9 : 349-353.
- 45 Motohashi Y, Higuchi I, Maeda A, et al. Alteration of circadian time structure of blood pressure caused by night shift schedule. *Occup Med*. 1998 ; 48 : 523-528.
- 46 Guzel-Freudenstein G, Mann H, Noring R, Saake KP, Stork J. Arterial blood pressure in the early and night shifts in workers employed in a rotating shift system. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin Arbeitsschutz und Ergonomie*. 1996 ; 46 : 98-104.
- 47 Hirose T, Ohtake Y, Machida M. The effect of fixed night work on blood pressure on male bakery workers in a processing plant. *Sangyo Eiseigaku Zasshi*. 1995 ; 37 : 43-46.
- 48 Adams SL, Roxel DM, Weiss J, Zhang F, Rosenthal JE. Ambulatory blood pressure and Holter monitoring of emergency Physicians before, during and