

職業性ストレスと心血管疾患

Work stressors and cardiovascular disease

Paul A. Landsbergis, Peter L. Schnall, etc.

Work 17, 2001, 191-208

ここ 20 年にわたり、広い範囲での調査研究結果において、心理社会的な職業性ストレス要因が高血圧や心血管系疾患の危険因子である事が実証されている。有病率において増加が現れているストレス要因には、労働負荷(心理的業務要求と低い業務裁量の複合)、業務努力と報酬の不均衡、脅威回避に注意が必要な業務、長時間労働が含まれている。本論説では、これらストレス要因と、高血圧・心血管疾患との関連、その関連の根本となる生理学的、社会心理学的機序について総説する。職業性ストレスの測定方法と、新しく、更に正確な血圧測定の方法についても述べる。最後に、職業性ストレスの軽減と高血圧と心血管疾患の予防についての運用について総説する。それらには、臨床医学的評価、職域における健康増進、企業組織への介入、法的側面からのアプローチ、職域における調査が含まれている。

1. 序説

ここ 20 年にわたり、広い範囲での調査研究結果において、心理社会的な職業性ストレス要因が高血圧や心血管系疾患(CVD)の危険因子である事が実証されている。これらの調査結果は最近総説されたが¹、本論説に要約されている。付け加えて、本論説では、職業性ストレスの軽減と臨床医学的検討に基づいた高血圧と心血管疾患の予防、職域における健康増進と企業組織への介入と同様に、職業性ストレスと血圧測定方法について記載した。

1.1. 心血管疾患

CVD は工業化された世界において、罹患率と死亡率の大きな要因である。アメリカ合衆国では、全死亡率のうち、41%を占めている²。1990 年には、CVD が世界中で死因の第 2 位から、2020 年には全死亡数の 36%以上を占める第 1 位に上がるであろうと考えられていた³。

過去 40 年において、近代医学と公衆衛生活動における最も劇的な成功の 1 つは、工業国での CVD の死亡率減少である⁴。先進国での CVD 死亡率の減少は、主に CVD 患者の間でのいくつかのリスク要因の軽減と、程度は小さいが医学介入によるものであるとみえる⁵⁻⁸。しかしながら、CVD 発生率の低下(CVD の新たな発生率)は多くはなく、デンマーク⁹、フィンランド¹⁰、スウェーデン¹¹⁻¹³、アメリカ^{7,14,15}における研究では、過去 20 年間における CVD 発生率の低下はみられていない。

CVD を発症するリスクのある人々にとって、いくつかのリスク要因の低下(例えば、喫煙、コレステロール、血圧)は、他の変化がない場合(体を動かさない生活^{18,19}や高血圧^{20,21})であっても、発生率における軽度の効果で、他の要因(体重増加¹⁶や糖尿病¹⁷)に対して反対に作用す

るようだ。アメリカにおける高血圧の有病率は高く、言い換えるとアフリカ系アメリカ人の 3/4、60-74 歳の白人では半数に認められる²²。

社会経済的地位 (SES:socioeconomic status)、性別、人種、労働条件の様な、社会的要因は、これらの傾向を理解する上でおそらく重要である。例えば、低い SES は多くの CVD を伴うという、重要で整合性のある根拠の論文がある^{23,24}。高い SES と低い SES の間において CVD 死亡率^{25,26} と発生率^{11,27} の差は、現実的に増加している。事実として、1 つの研究²⁷において、CVD 発生率は肉体労働者において増加している。高い CVD のリスクは、貧困や健康保険が無い事に限定されていない。英国市職員の大規模研究^{28,29}では、SES 階級の上昇は、全ての死亡要因と CVD のリスクの低減に関連がみられた。増加した心疾患死亡リスクの半分以上は、喫煙やコレステロール、高血圧のような通常のリスクでは説明できない、低い労働条件によるものである。

他の説明は、何である可能性があるのだろうか。住居、食生活、育児機能、身体的労働条件、休養の可能性のような物理的状況は、おそらく全てが、高い社会的地位の人々に伴うものである²⁵。より高い地位の集団は、健康によい生活習慣の促進、疎外された生活の減少、健康を害する行動を改善する助けになる労働条件に対するより多くの資源を持っている³⁰。体を動かさない習慣や喫煙は、低管理の労働環境で窮地に追い込まれた個人の状況において、しばしば発生する³¹。業務管理の分布は、市職員雇用地位における CHD のリスクという点で、社会経済的格差の要因となる最も大きな要因であるとみられていた^{31,32}。現代の作業環境は、成人が起きている時間の大多数を過ごし、科学者と同様に労働者もまた特徴付けられる活動を行い、要求され、強制され、高いストレス状況にある。それ故、本論文では、広範囲に高血圧と CVD のリスクを増加させる心理社会的職業性ストレスに言及している研究結果に焦点をあてる。

1.2. 職業性ストレス

多くの職業性ストレス要因の異なったモデルが研究されている。最もよく研究された概念は、業務の負荷で、すなわち高い心理的業務要求と低い業務裁量権の組み合わせによるものである (Fig.1)³³。更に最近では、職業性ストレスにおける成果報酬モデルが述べられている。このモデルは、高い業務負荷 (高い要求) と長期間の勤務にも関わらず低い裁量しかないという不適合を、脅迫的労働条件と定義している³⁴。努力に関しては、仕事の要求 (外的因子) や業務に深入りしすぎる個人の個性である「オーバーコミットメント」(内在的努力) のいずれも定義されている。低い評価とは、評価報酬 (尊重や援助、良い待遇など) の低さ、低い収入、低い職位管理 (昇格の見込みが少ない事、業務の不安定、降格のおそれ、地位の不整合など) といった概念を含んでいる。付け加えると、多くの研究は、「脅威を回避する必要がある監視業務」、例えば、人命にかかわるような災害を回避するために高い覚醒レベルを継続的に保つ事を必要とする業務、を調査している^{35,36}。これは、CVD に対して高いリスクのある多くの職業、例えば、バス、タクシー、トラック運転手、航空管制官、船長などの特徴である。他の業務ストレス要因として、長時間労働もまた調査されている。ストレスのある労働環境への延長されたばく露は、特に有害であるとみえる³⁷。

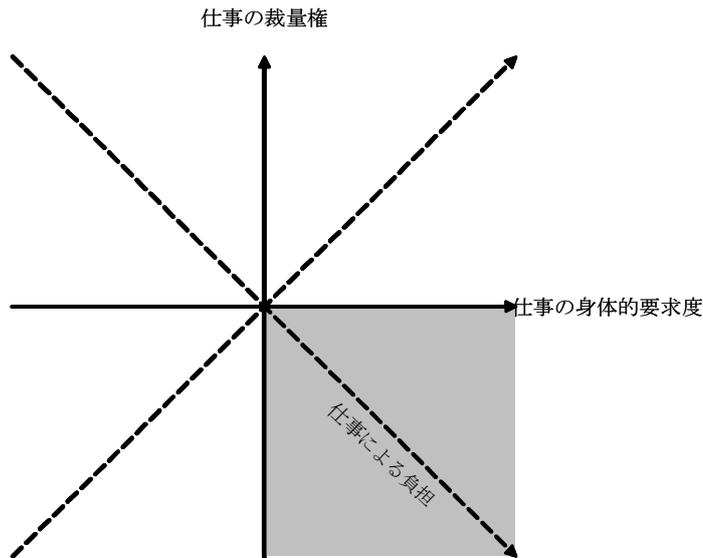


表1 仕事による負担

一 仕事の要求度が高い場合と仕事の裁量権が低い場合（意思決定権と技術能力）の組み合わせ

1.3. 現代の経済と職場環境の傾向

低い SES 集団³⁸⁻⁴⁰の健康に劇的な影響を与えるであろう現代の経済と職場環境の傾向は、不景気や収入の減少、人員削減、臨時の仕事、「リーン生産」といった新しいマネジメントシステムのような仕事を激化させる可能性のある効率化された生産方式など、世界経済への様々な影響を含んでいる⁴¹。アメリカ商務労働省は、不景気と、収入の不公平さの増大は、アメリカ労働市場において、技能を持った高い賃金の上層階級と、賃金の安い増加している低層階級とに二極化していると報告している。アメリカは発展国の中で最も不公平があり⁴²、アメリカの収入の不均等は、過去 60 年で最も高いレベルにある^{43,44}。

業務の特徴における重大な変化も、過去の世代から起こっている。ヨーロッパでは、時間的拘束（例えば作業負荷の要求）は 1977 年から 1996 年間で増加し⁴⁵、アメリカでは 1977 年から 1997 年間で報告され、自分の仕事の全てを行うのに十分な時間ではないという人の割合が 40% から 60%へと増加している⁴⁶。アメリカの労働者の週間平均勤務時間は、1977 年から 1997 年にかけて、3.5 時間から 47.1 時間に増加し⁴⁶、現在では、発展国の中で最も長い⁴⁷。アメリカにおける平均的な結婚後の夫婦は、1989 年よりも 1996 年において 247 時間多く勤務している⁴⁸。多少の業務裁量の増加も報告されている。ヨーロッパでは、自分の業務速度によって自律的にいくつかの基準を報告しているという仕事の割合が、1991 年の 64%から 1996 年の 72%に増えている⁴⁹。アメリカでは、自分の仕事において何をするかを決められる自由が 1977 年の 56%から 1997 年の 74%へ増加している⁴⁶。しかしながら、ヨーロッパにおいて、高い緊張を要する仕事（高い要求と低い裁量）の割合は、1991 年の 25%から 1996 年の 30%に増加している⁴⁵。それ故、労働環境のリスク要因は、CVD 発生率を保つもしくは増加させる大きな役割となっている。

2. 仕事のストレス要因と CVD リスクの研究

いくつかの総説は、心理社会的職業性ストレス要因と CVD の関連について発表している^{36,50,51}。男性における業務の緊張と CVD についての 24 の研究³⁶（主に冠動脈心疾患）があり、

女性についての6つの研究⁵²があり、大部分は明らかに有意に関連がみられている。それらは主にスウェーデンとアメリカで行われているが、イギリス、フィンランド、デンマーク、チェコ共和国でも行われている。低い決定権（低い裁量）の要因は、CVDのリスクにおいて、心理学的業務要求よりも、より一致して関連性がみられている。

ドイツ^{34,53}、イギリス⁵⁴、フィンランド^{55,56}、スウェーデン⁵⁷の男性における、努力・報酬の不均衡に関する5つの研究の全ては、ばく露とCVDの間に明らかに有意な関連がみられている。女性における努力・報酬とCVDとの研究は、現時点で行われていない。1つのイギリスの研究⁵⁴では、業務の緊張の影響と努力・報酬の不均衡は、統計学的にそれぞれが独立して冠動脈心疾患の予測に寄与しているとしており、スウェーデンの研究⁵⁷では、CVDにおける、業務の緊張のばく露と努力・報酬不均衡の混合した影響は、より強く、そしてそれぞれのモデルで独立した影響であると報告している。

数は少ないがいくつかの疫学的研究においては、脅威を避けるために慎重を要する活動とCVDの結果の側面が明確に調査されている。イタリアの男性鉄道労働者において、心臓発作による死亡の明らかな関連が、業務上の失敗の結果として経済や人生に対して与えるダメージの有害性の妥当性と同様に、業務上の判断の経済的、財政的結果として認められた。⁵⁸アメリカでは、冠動脈障害において、仕事の特徴、状況の変化に注意を払う監視業務や危険性のある労働環境との関連がみられた⁵⁹。爆発の危険を伴った業務に就くスウェーデン男性においては、心筋梗塞での入院のリスクが増加している⁶⁰。感覚に注意を要する、または危険な業務に就く、フィンランドの地方労働者では、冠動脈疾患のリスクが増加した⁶¹。これらリスク要因の最も強い根拠は、職業運転手、特に都市の交通機関の運転手（古典的な、脅威を回避する必要のある業務の例）における研究から導かれ、冠動脈疾患と高血圧のリスクを上昇させる職業であるとされている⁶²。

仕事とCVDにおける関連は、男性と女性の双方において観察されているが、しかし、影響の形式は、おそらく性差によって、就業条件と業務外のストレス要因が異なっている理由から、多少異なっている。男性において、CVDにおける仕事の緊張の影響は、肉体労働者のほうが⁶³⁻⁶⁷、社会経済的地位が高い仕事に就く男性と比較して、リスク比が10.0以上高い⁶⁷。

女性においては、フラミンガム・スタディにおいて、聖職者の8年間の心疾患発生率は、事務系女性労働者の2倍であり⁶⁸、女性肉体労働者における14年間の発生率は事務系女性労働者の3倍であった⁶⁹。20年間の心筋梗塞や冠動脈疾患の死亡リスクは、聖職者、肉体労働者、事務系労働者の集団の間では、違いがみられなかった。しかし、低学歴、夫を持った聖職者、肉体労働（事務系労働に対して）、金銭的不安、休暇の取り難さは、リスク増加に関連がみられた。⁷⁰フラミンガム・スタディの女性聖職者において、仕事の緊張と冠動脈疾患との関連は、実質的には全ての女性においてオッズ比2.9よりも高い、5.2であった⁷¹。冠動脈疾患を発症したフラミンガム女性聖職者では、通常のリスク要因とは異なっていなかったが、おそらく、より反抗の抑制があり、サポートをしてくれる上司がおらず、少しの転職しか経験がなかった⁶⁸。職業性ストレス要因に補足すると、殆どの社会で、伝統的性別の役割パターンが、しばしば、家庭や家族の責任として根強く存在している³¹。仕事と家庭のストレス要因の複合は、低いSES女性において、冠動脈疾患のリスクの増加の説明に助けになるかもしれない。例えば、フラミンガム・スタディにおいて、子供を持った聖職者（15.4%）の中での8年間の冠動脈疾患の発生率は、子供の有無に関係なく、

聖職者ではない労働者と比較して、3倍近くを示した。8年間の発生率で最も高い(21.3%)のは、肉体労働者と結婚した女性聖職者であった⁶⁸。

2.1. 職業性ストレス要因と高血圧

いくつかの研究では、仕事の緊張による CVD リスクの増加に、リスク要因である高血圧が介在しているのかどうかを調査している。いくつかの研究は、仕事の緊張と診療所で測定した血圧の明らかな関連を示した⁵⁰。しかし、研究において関連の強い根拠は、24時間自由行動下血圧測定によって得られる³⁶。調査結果において、この違いの説明は、診療所や診療室で用いられている略式血圧計には重大な問題があるという事である。例えば、仕事から離れ、休養時には、低値の血圧となる。付け加えると、診療所では医師の存在による不安のような、血圧に影響するいくつかの非定型的心理社会的刺激が存在する。そのような刺激は、血圧に影響する大多数の通常の要因とは特異的で無関係である為、個人の定型的血圧とは無関係の一時的な結果であろう。更に信頼性があり、確実な血圧測定方法は、個人に勤務日を通して腕に自動血圧計を着用する24時間自由行動下血圧測定(ポータブル)である⁷²。観察バイアスが無く、測定数が増える為、略式血圧測定と比較して、自由行動下血圧測定は、より信頼のある血圧測定を提供する。血圧が本人の通常の日内行動と血圧上昇に継続的に影響する日内ストレス要因のばく露を通して血圧を測定する為、略式血圧測定よりも、平均血圧においてもより確実である。自由行動下血圧測定は、略式血圧測定よりも、左室の大きさの増加のような対象組織への影響と CVD の、より良い予測因子である^{72,73}。

男性における仕事の緊張(またはその成分)と自由行動下血圧の10の横断研究の多くは、量-反応関係と同様に、業務中血圧と明らかに有意な関連を示す⁷⁴⁻⁸⁰。測定が業務外でも行われた5つの研究では、仕事の緊張は余暇時間の収縮期血圧と関連がみられた。自由行動下血圧におけるコホート研究でも、男性において仕事の緊張と明らかな関連がみられた^{77,81}。女性における仕事の緊張と自由行動下血圧の6つの横断研究では、4つが業務中収縮期血圧と明らかに有意な関連を示す^{78,82-84}。仕事の緊張に直面する男性の業務中収縮期血圧は、仕事の緊張がないそれらより、概して4-8 mmHg 高い。女性における研究では、影響の絶対値の概算は、ますます高い。

業務における高努力・低報酬の3つの研究では、結果としての高血圧を調査した。それらは、男性における血圧⁸⁵、男性と女性における血圧⁸⁶、そして男性における高血圧と高 LDL 血症において、明らかに有意な関連を示した⁸⁷。最後に、日本における最近の2つの研究では、他の職場環境ストレス要因と独立し、長時間労働時間は血圧上昇に関連を示している^{88,89}。

2.2. 潜在性職場高血圧

最近のデータは、隠れた職場高血圧の実質的有病率があると提案している。すなわち、正常の普段の血圧の労働者であるが、自由行動下血圧計を用いた測定にて真の血圧が上がっているという事である⁹⁰。そのデータは、本人が職場のストレス要因にばく露された時、つまり業務中に上昇し、普段の血圧は正常を保っていることを示している。このように、業務関連高血圧の早期発症は、通常の診療所血圧では簡単に同定できない。従って、本態性高血圧の発症における職業性ストレス要因の病因論的役割は、単に通常の診療所血圧測定に頼っては隠されてしまう⁹⁰。この

発見も、労働者のリスク同定に、通常の血圧測定は頼る事が出来ない為、職場予防策と調査プログラムの構想への影響を持っているであろう。

2.3. 職場血圧の研究からの結果

心理社会的要因と自由行動下血圧^{77,91-93}についての長期間研究である、職場血圧研究は、1985年にニューヨークの Cornell 大学医学部にて始められた。この研究では、仕事の緊張、若しくは高い緊張業務は、標本の中央値において、自己申告制による心理学的仕事の需要度と、仕事の決定範囲と併用して定義された。初めのデータ収集段階において (Time 1)、高緊張業務に雇用された男性は高血圧のリスクがしており (OR=2.9)⁹³、左室体積指数 (7.3g/m²) に増加がみられ⁹¹、自宅と睡眠時自由行動下血圧と同様に業務中血圧の高いレベル (収縮期 6.7 mmHg、拡張期 2.7 mmHg) であった。年齢、BMI、人種・民族、正確な飲酒量、正確な喫煙状況、24 時間尿中ナトリウム排泄量、教育レベル、タイプ A 行動、業務と職場における肉体的労作のような潜在的リスク要因を調整してあった^{92,93}。

Time1 と 3 年後に収集した第 2 段階 (Time2) からの調査データでは、繰り返し、若しくは累積する仕事の緊張のばく露の基準を作成する事ができるとした。4 つに分類された仕事の緊張の基準は、仕事、自宅、睡眠時自由行動下血圧のよく一貫した形式の関連を示した⁷⁷。いつの時間においても仕事の緊張のない男性 (n=183) はどの時間でも最も低い平均自由行動下血圧を示し、これに反して慢性的ばく露者 (n=15) は、どの時間においても最も高い平均自由行動下血圧を示した。3 年間の観察期間の間に (n=17、n=15)、ばく露が変化した 2 つの集団 (すなわち入れ替わった) では、どの時間でも中間的レベルの血圧であった⁷⁷。

仕事の緊張と自由行動下血圧との関連は、分けられた断面分析よりも慢性的ばく露の集団において強かった。慢性ばく露集団は、どの時間においても非ばく露集団よりも高い収縮期血圧 11-12mmHg と高い拡張期血圧 6-9mmHg の一貫性を示した⁷⁷。

Time1 と Time2 における収縮期自由行動下血圧における累積仕事緊張の影響の大きさは、重大で、この標本中のアフリカ系アメリカ人と白人の間では 2 倍以上の違い (5.8mmHg) があり、25 歳の年齢と体重が 50 ポンド多い事で推定以上の影響であった⁷⁷。それらは臨床学的にも明らかな影響であった。拡張期血圧で 5-6mmHg の増加は、典型的には 20-25%の心疾患のリスク増加と関連する⁹⁴。

Time1 と Time2 の間における 3 年間の自由行動下血圧の変化分析では、Time1 で仕事の緊張があり、Time2 では緊張のないと報告された人 (n=25) では、業務中の収縮期血圧が 5.3mmHg、自宅では 4.7mmHg の低下を示した (p<0.05)⁷⁷。この集団の男性では、業務中の拡張期血圧で 3.2mmHg、自宅で 3.3mmHg の明らかな低下もみられた。それらの平均は、年齢、BMI、人種・民族、現在の喫煙状況、飲酒量、が調整された。

時間と共に減少した仕事の緊張に関連した自由行動下血圧の低下は、早期発見と予防戦略が効果的であるという事を示唆している。

2.4. CVD リスクにおける心理社会的職場ばく露の総合影響

心理社会的業務要因による CVD の人口寄与危険度 (PAR%) は、重大になるであろう。

Karasek と Theorell は、年齢層によれば、スウェーデンにおいて 15-25%のばく露有病率と、男性で 7-16%の PAR%結果を推定した³³。2.0（上記に述べた研究に基づいて）の相対危険度と 15-25%の仕事の緊張の有病率概算（現在の経済傾向と現在のヨーロッパの調査から与えられた概算）は、13-20%の PAR%を算出する。デンマークでは、単調で高速な仕事（仕事の緊張の代名詞）の PAR%は男性において 6%、女性で 14%（RR=2 と男性 6%、女性 16%の有病率に基づいて）と推定された⁵¹。しかし、様々な職場のリスク要因の複合、相乗影響を調査した研究は非常に少ない。

3. 職業性ストレスと CVD との関連を介する経路

CVD の発症に影響を及ぼす仕事のストレス要因による機序が十分に解明しているのに対し、少なくとも 4 つの可能な経路が存在する⁵⁰。初めの 2 つの経路は、脆弱な個体の中で、粥状硬化症との関わりと心血管イベントのリスク増加の元で議論されている。仕事のストレス要因は、手がかりの機序として、血圧上昇を伴ったいくつもの基本的な心血管リスク要因を経由した影響も含まれる。

3.1. 粥状硬化症

裁量権の低さと血漿フィブリノーゲン高値との関連から、凝固亢進から粥状硬化症に結びつくいくつかの根拠が示されている^{95,96}。この経路はエピネフリン値と凝固との関連、例えばエピネフリンによる血小板付着の促進に一致している^{33,97,98}。40 歳前に心筋梗塞に罹った男性の研究では、裁量権が低い状態に 5 年間以上ある人は、そうではない人よりも、冠動脈粥状硬化がより進行を示した⁹⁹。フィンランド人男性の研究では、仕事において低い需要と低い経済的報酬に 4 年以上従事した人は、低い需要と高い報酬の人よりもより早く頸動脈粥状硬化の進行がみられた⁵⁶。高血圧も粥状硬化症の要因である¹⁰⁰。

3.2. 傷つきやすい人々における心血管イベントのリスク

傷つきやすい人々における心血管機能の副腎交感神経系活動の影響は、例えば、心筋の酸素需要の増加と酸素供給の低下からいたる心筋虚血や¹⁰¹、心臓の電氣的な不安定化¹⁰²、凝血塊の形成と不安定なプラークの破損リスクの増加¹⁰⁰を含んでいる。血小板の活性化とフィブリノーゲン濃度（双方、ストレス関連）は、急性血栓症にも大きな役割を果たしている¹⁰⁰。仕事の緊張は、心臓の状態に関連を持つ、タンパク同化過程（修復機能）も阻害するのかもしれない^{103,104}。緊張を有する仕事に戻る事は、45 歳以前に初回の心筋梗塞を発症した男性らの間において、虚血性心疾患に関連した死亡リスクを増加させる事に関連がみられた¹⁰⁵。

3.3. CVD リスク要因の知見

3.3.1. 高血圧

CVD リスク要因の知見の促進における仕事のストレス要因の役割の最も強い根拠は、高血圧である³⁶。根拠の発展は、心血管代謝疾患（CVM）としても知られている、高血圧集団における交感神経系の過剰反応と様々なアテローム生成の生化学的異常と関係する。CVM は、高血圧、総コ

レステロール、中性脂肪、インスリンの増加、高比重リポタンパク (HDL) の低下、中心性肥満、インスリン抵抗性と耐糖能、凝固性亢進と線維素溶解を含んでいる^{106,107}。

Henry と Stephens の研究^{108,109}を基にして、Frankenhauser らは、交感神経副腎髄質系（カテコラミン、エピネフリン、ノルエピネフリンを分泌する）と視床下部下垂体副腎皮質系（コルチゾールのようなコルチコステロイドを分泌する）の、ストレス反応における2つの神経内分泌系の関係を確認した。例えば制御可能で予測可能なストレス要因の直面といった、組織が管理に影響を及ぼす事の出来る状況下において、エピネフリン値は増加するが、コルチゾールは低下する。しかし、強要されるが低管理状況（高い業務緊張に類似）において、エピネフリンとコルチゾールの双方が増加し、疲労に対する作用が経験された^{79,110-113}。カテコラミンとコルチゾールの増加値は、心筋病理学において高度の影響を持つ事を示した¹¹⁴⁻¹¹⁶。コルチゾールは、エピネフリンの影響を強調し、延長する¹¹⁷。それらホルモンの組合せは、血圧上昇の促進¹¹³、異脂肪血症¹¹⁷、心血管代謝疾患を促進する¹⁰⁷。

ストレスの生理学は、ストレスは個人の環境必要条件の認識だけに依存するというストレスマネジメント施策にて与えられる基本的助言に反論を呈する。事実、環境における個人の管理可能レベルは、ストレス反応誘発のタイプに合致する。付け加えると、個人管理はストレス反応の持続時間減少によって陽性反応を及ぼすかもしれない¹¹⁰。反復的で機械的速度の仕事は、過度の時間外労働と同様に、神経内分泌レベルを基本値に戻す時間を延長する傾向がある^{110,111}。自由行動下血圧の研究は、持ち越しの影響や高緊張業務従事者における業務中、自宅、睡眠時血圧の継続的上昇は、他の労働者のレベル以上である事を示している³⁶。くつろぎへの他の障害としては、自宅に戻った時に多くの労働者（主に女性）が直面する、2つの役割（家庭と子供に対する追加的責任）があるかもしれない¹¹⁸。

急激な血圧上昇から慢性本態性高血圧へ至る正確な機序は十分に描写されていない一方、業務緊張のばく露に関連する自由行動下血圧の結果は、一般的に我々が現在理解しているものと一致しているようである。それらは、早期段階においてアドレナリン作動性の刺激をし、その後構造的変化へと発展し、最終的に高血圧の持続に導く事を含んでいる。仕事の緊張へのばく露が左室体積指数増加に繋がっているという経験的データもある。職業性ストレス要因に関連したそれら機序の深い議論については、Schwartz ら¹¹³を参照されたい。

3.3.2. 高血圧以外のリスク要因の知見

職業性ストレス要因と血漿コレステロール、習慣的 CVD リスク要因の関連の研究では、不一致な結果を生じている。労力・報酬の不均衡は、いくつかの研究^{86,119}において LDL/HDL コレステロール比と、また高血圧と高脂血症の合併⁸⁷とに関連があった。報告はなされていないが、いくつかの根拠が、仕事の緊張と喫煙頻度や禁煙との関連に存在する¹²⁰⁻¹²³。職域における血圧研究では、禁煙男性は、禁煙しなかった人あるいは喫煙しない人と比較して、3年以上仕事の裁量権が明らかに増加していた¹²⁴。仕事の緊張は、BMI¹²⁵と皮下脂肪厚¹²⁶とに関連を示しているが、仕事の緊張と他の仕事のストレス要因についての研究では、体重増加とは関連がみられない^{120,124,127-129}。休暇時間の身体的活動は、2つの研究において仕事の緊張と仕事の要求、裁量権とに関連がなかった^{124,128}。しかし、他の研究では、座位の行動の多さは、低裁量権の男性と女性

120,130、女性における高い業務要求¹³⁰に関連がみられた。

3.4. 社会心理学的機序

高血圧と CVD の発症における個人の素質（例えばタイプ A 行動や敵意）や感情状態（例えば、不安や怒り、抑うつ）による正確な役割は、不明確のままである。正確な根拠は、高血圧よりも CVD との関連においてより一貫している。

3.4.1. 高血圧

他の研究^{132,133,135,136}では、関連は見いだせなかったのだが、いくつかの研究では、高血圧は内面的攻撃性¹³¹と不安¹³²⁻¹³⁴に関連している。1) 高血圧のような疾患に診断された事による不安や怒り^{137,138}、2) 血圧測定における固有の困難¹³⁹など様々な方法論的問題¹³⁶が、研究者を悩ましていて。例えば、血圧がより正確な自由行動下血圧測定を用いて測定された時、血圧と個人の素質や感情状況には関連がみられない¹³⁶。必要であるものは、高血圧の発症における環境ストレス要因と個人特性の間の、相互作用や介在を特定できるモデルである⁵⁰。例えば、抑制された怒りは、仕事のストレス要因として報告されている中で、唯一、男性の時間給労働者において、高血圧の罹患率と関連があった¹⁴⁰。

3.4.2. CVD

慢性的不安は、低い SES、失業、社会的孤立、仕事の不安定と仕事の緊張のような社会的因子と CVD との間を介在する要因であるかもしれない。多くの感情は、社会的状況を埋め込んだ力と状態の変化への反応である¹⁴¹。多くの研究において、不安と仕事のストレス要因の間の有意な関連がみられている¹⁴²⁻¹⁴⁶。うつ病も、CHD と将来へ関連がみられ¹⁴⁷⁻¹⁴⁹、ストレスのある仕事特性と関連を示している^{142,143,150-152}。タイプ A 行動は、あらゆる環境によって誘発されるいくつかの不変の過程の行動上と生理学的反応に導かれる、一組の個人特性ではないと描写されている。むしろ、それは、高いストレスと難しい状況を誘発する特異的な形による相互作用となる一組の素因の結果としてみえる¹⁵³。タイプ A 人間の敵意を構成する部分は CHD リスクとなり得る¹⁵⁴。いくつかの研究では敵意と仕事の緊張度との関連も指摘されている^{143,146,155}。

3.4.3. 業務特性の役割

更なる研究が、仕事のストレス要因が、部分的に個人特性や不安、怒り、敵意、抑うつの増加による、高血圧と CVD のリスク要因を増加させるかもしれないという仮説の検証を必要としている。Karasek の仕事の要求-コントロールモデルは、個人素因の成人社会化と仕事上引き起こされる行動形式を示している^{33,130}。低管理・低要求状況（受け身の仕事）への慢性的適応は、自己効力の減少、疎外感¹⁵⁶、問題解決能力や挑戦への取り組みの減少^{33,152}、抑うつ¹⁵²や無力感の自覚¹⁵⁷などを結果とする事が出来る。逆に、高い業務要求が、大きな権限と能力に一致した時、より積極的学習や内的管理能力の発展がみられる。これは、個人へ、対処方法の広い範囲の開発を可能にする¹⁵⁸。例えば、スウェーデンでは、6年以上、業務がより受け身的になった労働者は、政治的関与と余暇の活動性が減ったと報告された。対して、仕事がより能動的になった労働者で

は、それら活動に、より関与がみられた³³。アメリカの研究では、決定範囲と同様の意味をなすより大きな職業性の自己指揮権のある人において、知的柔軟性の増加、非独裁主義、1つの行動に対する反応性獲得能力、余暇時間の知的な要求において、10年後に根拠がみられた¹⁵⁹⁻¹⁶¹。

4. 職業性ストレス要因の測定

自記式質問紙¹⁶²、職種の平均値¹⁶³、観察者による評価¹⁶⁴の3つの主要な研究法が、心理社会的職業性ストレス要因の測定に使用されている。自記式質問紙は安価で、管理が簡単で、国の職域調査データが用いられる場合、調査参加者と職種による職業特性の国の平均と比較する事が出来る傾向がある。それらの限界は、自記式バイアスの可能性が含まれ、低い読解力による回答困難、質問項目の参加者の母国語への翻訳文の欠如、その他文化の横断的確証の問題が含まれる。我々は、職業に特化した質問による一般的職業性ストレス要因の質問票の追加を推奨する、そして介入研究においては参加者に研究結果を情報伝達する為に有用な対象集団を選定する。同一の職種で同じ雇い主の研究参加者に対して、職種において平均化された自記式調査票を用いる事が自記式バイアスの可能性を減らすかもしれない。

職種平均（業務特性値の代入）は、職業性ストレス要因の平均値（例えば、それぞれの職業性ストレス要因の平均値）が、人口調査に基づいた様々な標準的職業と産業集団において規定された1つの方法である。引き続き、それら職業性ストレス要因測定は、被験者の業務責務記録に基づいて個人被験者に割り当てられ、負わせられる。この方法は、個人の職業における情報を含むが、詳細な業務特性のない研究において帰属するストレス要因スコアを用いる能力と同様に、自記式バイアスを減らす可能性に利点がある。この方法の限界は、職業特性における職種の多様性の欠如や、小さな職業を把握する正確性の欠如、そして亜集団や違った時代で職業スコアを用いるときの一般化への疑問である。

職業特性の外部評価は、企業記録の検証、業務中の個人に対する実際の観察を行わない職種の専門家の評価、監督者若しくは共同研究者の評価、そして訓練された観察者による職場観察の主に4つの手法がある。それらは、実施に時間の消費と高い費用を要する可能性があるが、しかし、我々は、以下の状況においてそれらの使用を推奨する。自記式調査の検証の必要性、特に業務要求や能力利用などのように業務特性に対する時、自記式調査が、抑圧的対処や否定によって不正確であるかもしれない、そして抑圧的対処が疾病（例えば、高血圧、アルコール依存症）の病因論に原因の関連が成立する可能性があるかもしれない場合である。また、非常に多くの類似した業務作業（例えば、反復する組立ライン作業）が企業内にある場合や、標本数が類似した作業の全ての労働者に観察的測定によって増加する可能性がある時など、職業性ストレス介入研究の為に詳細な情報を集める時などにも使用できる。

我々は、同時に可能なだけ多くの方法を用いる事を推奨する。自記式質問票は、職業性ストレス要因を評価する最も一般的な手法であるので、我々は、下記のそれら手段における更なる詳細を提供する。我々は、ストレス認識を測定する質問紙票については言及しない。適応によって、職業性ストレス要因に直面した人々は、必ずしも困難の自覚を報告しない場合がある。例えば、職域血圧研究では、仕事の緊張は不安や困難の自覚と関連しない¹⁴⁶。

4.1. 職域と一般における心理社会的職場環境の測定

職業性ストレス要因の質問票開発の1つの方法として、例えば、看護師¹⁶⁵、教員¹⁶⁶、バス運転手¹⁶⁷⁻¹⁶⁹のような特定の職業や職場に特化した質問を聞く事である。そのような調査票は、代表的職場（管理職、労働者、医療従事者）が、疾患と健康に関連のある職場環境の特徴の同定や変化を試み多彩に、特に介入結果¹⁷⁰において、豊富で詳細な情報を提供する。職業特異的質問票は違った職種間での職業性ストレス要因の比較に使う事が出来ないが、代替法により様々な職業を超えて十分に使われる一般的言語を用い、要求されることや裁量権、社会的援助のような一般的または、全体的な業務特性を測定することができる^{32,53,169,171}。しかし質問項目が現在の業務からかけ離れているため介入研究には適さない¹⁷⁰。このような手順は、要求-制御モデルや努力-報酬モデルのような、職業性ストレスの方法論の開発に重要であり、研究者が業務特性とCVDの関連性を報告することを可能にする。

4.2. 業務特性の測定

1960年代から、過剰な質問票、スケール、問診計画、その他ストレス測定方法が出現し、発展した¹⁷⁰。以下に、CVDの研究にて業務状況を述べる為に広く用いられている質問票を短く述べる。それらの全てが、心理学的要求、制御または裁量権、社会的援助、仕事の不安定さのような業務特性に焦点をおいている。

4.2.1 Job Content Questionnaire (JCQ)

JCQの中心的質問^{171,172}はアメリカのQuality of Employment Survey(QES)が出したもので、1969年、1972年、1977年に雇用されていた労働者に対して国で施行された。このように、あらゆる標本に対するJCQスケール得点は、全国的アメリカの平均点と、職種、性別、産業規約によって、比較する事が出来る。JCQは北部アメリカ、ヨーロッパ、日本で広く用いられている。そのスケールの平均値と標準偏差は、とても類似し、内部整合性は、国民を通して類似する(Cronbachの α 係数=0.73-0.74)傾向がある。それ以上の情報は、www.uml.edu/Dept/WE/jcq.htm を参照。

4.2.2. Swedish Demand-Control Questionnaire (DCQ)

スウェーデンDCQは、多くの研究^{66,67}で用いられているJCQの短縮版、改変版である⁸¹。それは、JCQが9つの質問であるのと比較して、裁量権の評価として6つの質問を含んでいる。社会的援助スケールもあるが、JCQの社会的援助の質問がより客観的で事実上手段になるのに対し、職場環境に対して、より適応している。それ以上の情報は、Tores.Theorell@ipm.ki.se を参照。

4.2.3. Whitehall Job Characteristics Questionnaire

英国市職員へのWhitehall II研究を実施した研究者は、彼らの研究¹⁷³に決定権の質問を加え、回答書式を変更する事で、JCQを適応させた。それ以上の情報は、Amanda Nicholson, Department of Epidemiology & Public Health, University College London, 1-19 Torrington Place, London WC1E 6BT. Email: amandan@public-health.ucl.ac.uk へ。

4.2.4. Effort-Reward Imbalance (ERI)

ERI モデルは、低い仕事の安定性や出世の機会（仕事の不安定、望まない変更、少ない出世の見込み、教育レベルを十分に反映していない仕事（地位の不一致））を含み、JCQ、DCQ、Whitehall 質問票よりも仕事のコントロールの広い側面を強調している^{34,174}。それ以上の情報は、Johannes Siegrist, email: siegrist@uni-dusseldorf.de。

4.2.5. Occupational Stress Index (OSI)

OSI は、高い心血管リスクの職業における業務の形態のように、どのようなストレスが CVD を導くのかを定型化するのと同様に、仕事の要求-コントロール（仕事の緊張）モデルの基本的要因を取り入れている^{35,169,175-177}。OSI は、認識的な人間工学・神経生理学的手法を反映し、基本的な仕事のストレス要因質問紙票よりもより特異的質問を含み、このように介入施策において、診断ツールとして有用となる事が出来る。職業運転手と内科医への特化版が利用可能で、教師版、聖職者版、空港管制官版、製造ライン労働者版が開発されている。それ以上の情報は、Karen Belkic, Center for Social Epidemiology, Room 202, 1528 6th St., Santa Monica, CA 90401, 310-319-6595, email: kbelkic@hsc.usc.edu。

4.2.6. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) General Job Stress Instrument

NIOSH 質問紙票は、認識上の要求、役割葛藤、役割の曖昧さ、人の責務、暴力や怪我の脅威に関する項目を含む、100 以上の質問から構成される¹⁷⁸。それ以上の情報は、Joseph J. Hurrell, Jr., NIOSH Division of Surveillance, Hazard Evaluations and Field Studies, Mail Stop R12, 4676 Columbia Parkway, Cincinnati, OH 45226, 513-841-4428, email: jjh3@cdc.gov。

4.3. 職業性ストレス要因測定 of 将来への展望

上記に述べた質問紙票は、大部分が、要求、コントロール、援助、仕事の安定性といった個人の業務特性に焦点を当てている。補助的質問だけが、部門を超えた従業員の影響や事業主の方針、方法、労働者団体を通じた代表的影響、昇進の見通しのような、広い論点について尋ねている。同様に、電氣的モニターや出来高給制度、効率的生産や総合品質管理 (TQM)、セル式やモジュール式生産や患者本位看護⁴¹のような新しい会社組織の仕組みのような管理技術を測定する質問紙票はない。それら新しい業務方式は、業務水準業務特性と仕事のストレス要因水準の増加に伴う労働者の健康において、劇的な影響を持っているかもしれない⁴¹。職業団体や会社組織の方針や方法（完全版 JCQ や NIOSH 質問紙票として）、長期間の仕事の安定や昇進の機会（ERI として）の側面において、仕事のコントロール概念の拡大だけではなく、完全版 JCQ は、集合的に動かす仕事のコントロールの側面も測定し始めている¹⁷⁹。そのような集団的管理、例えば、労働組合集団的協定の承認を通して、労働者（特に低い SES 労働者）に対して、職務管理の実行、仕事の安定化の達成、昇進の見通しの改善、望まない変化の最小化において、重要な意味となるかもしれない、またこのように仕事のストレス要因による健康リスクを減少させるかもしれない。仕事

のストレス要因測定の詳細は、Landsbergis と Theorell¹⁶²を参照。

5. 予防と対処の施策

高血圧と CVD の高い有病率と、それらの業務関連性に関する根拠を考えると、もし個々の臨床医が 1 人でそれら状況に対処と予防を試みたら、すぐに圧倒されてしまうであろう。公衆衛生施策が必要とされている。The National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI) は、「一次予防無しでは、高血圧問題は解決されないだろう。そして、年齢による血圧上昇の予防と全体的血圧値の減少への全国的施策は、単に出来上がった疾患に対する対処よりも、心血管疾患の罹患率、死亡率に影響を与える事が出来る。」¹⁸⁰と強調した。しかし、NHLBI は職場環境への言及は行っていない。これに反して、東京宣言¹⁸¹では、アメリカ、ヨーロッパ、日本の専門家が、業務起因性ストレス健康問題の範囲を特定化する為と、改善努力の評価に対する基準の提供の為に、個々の職場環境の調査と、国家的な取り組みと地域レベルでの監視プログラムを必要とした。彼らは、職場を職場環境のストレス要因と、1 年間のそれらばく露による結果として知られている健康結果の両方で評価する事を推奨している。

この手法に基づいて、我々は、職場の健診が、特に血圧上昇などの心血管系結果と関連するデータと一緒に、仕事の緊張のような心毒性ばく露における、有病率データを獲得する為に用いられる事を推奨した¹⁸²。臨床医は、この過程において、業務起因性の健康事象の可能性として、業務起因性高血圧集団を同定する事によって、活発な公衆衛生の役割を担う事が出来る¹⁸³。言い換えると、特に若い労働者において、通常ではない高い高血圧有病率のある職場の認識によって、臨床医は対象現場を、1 次若しくは 2 次予防対策によって、助ける事が出来る。この順行な手法は、実行可能であり、実用的である¹⁸³。委託された都市大量輸送運転手の心血管調査を通じて、臨床医の観察は、国際的指標における研究、この職業集団において、通常ではない高血圧の有病率の提示、仕事の緊張と他の心毒性状況のばく露改善努力の促進に対して、基準の設定の助けとなった。

公衆衛生施策の一部として、我々は、臨床医、健康教育者、産業保健心理学者、人間工学者、疫学者、そして他の医療職を含み、高いリスクの職場と業務の同定と、臨床治療の提供、職域介入の設計と実行を行う為、共同の取り組みも推奨する。この取り組みモデルは、労働者と事業主の教育と、職場の危険認識に、直接的に臨床医学的対処を取り込む為、内科医、産業衛生学者、人間工学者、健康教育者、ソーシャルワーカーを利用できる、ニューヨーク州産業保健・臨床医学ネットワークである¹⁸⁴。臨床医学的診療に対する更なる推奨として、職域における健康増進、会社組織への介入、法的取り組みを以下に述べる。

5.1. 臨床診療

5.1.1. 評価

職場要因について助言を説明する為の臨床家が利用可能な（身体活動は除外して）公表されたガイドラインはない¹⁸²。第一段階は、現在の業務が高リスクかどうかを確かめなければならない。それから、臨床医は、患者が、業務において、どのような身体的、化学的、業務予定や心理社会的な CVD リスク要因にばく露されているのか確かめ、それらのどの位が残業を増やしている

のか、調べなければならない。JCQのような質問紙票は¹⁷¹、業務特性と仕事の緊張の評価を助けることができる。

5.1.2. 健康増進

臨床家の他の役割としては、患者に、喫煙のような彼らの不健康な行動のレベルを減らすよう助言する事である。しかし、いくつかは、多大な時間を専念し、最高水準の方法を用いたにも関わらず、職業運転手において系統的に適用したそれら我々の成果は、ストレスの多い職場環境における付随する改善でない限り、良くても単に小さな効果であったと分かった¹⁸³。いくつかの根拠が、個々の結果として、職域におけるストレスマネジメント介入の効果があるとして存在する¹⁸⁵⁻¹⁸⁷。休養と認識施策の併用は、個々のストレスマネジメント介入の最も効果がある形と示している。しかし、Ivancevichら¹⁸⁹は、個々の70%は、運動習慣に対する長期間の約束を保持できず、しばしば以前の生活習慣に戻ると提案する。ストレスマネジメント介入が有意な効果を持っているかもしれないが、労働者が変化のない職場環境と職業性ストレス要因の高いレベルに戻るのなら、それら有用な効果は減退するかもしれない¹⁹⁰。

5.1.3. 対処

診療所で測定した血圧が140/90 mmHgを上回るのなら¹⁹¹、高血圧の薬物治療に患者を配置するという臨床診療は確立しているが、効力の論点、副作用、費用といった、そのような治療に関連した重要な限界¹⁹²がある。第一に、臨床研究における血圧降下は、将来の罹患率と死亡率を正常血圧の人と同様のレベルには下げない^{180,193}。軽度高血圧における大規模な研究では、心血管事象のリスクにおいて、高血圧の臨床治療の効果はみられなかった^{194,195}。第二に、薬物の副作用は、個人の生活の質において、重大な負の影響を持つ事ができ、同様に罹患率と死亡率を引き起こす事が出来る^{196,197}。第三に、慢性的治療は、重大なコストと関連がある。それら全ての理由は、職場環境の変化を含み、薬理的介入を行わない事は、管理された臨床研究を必要とする、可能な治療方法を表している¹⁹²。

5.1.4. 仕事への復帰

CHDの死亡率¹⁰⁵や血圧上昇のリスク⁷⁷を理由として、ストレス要因のある職場へ戻る時には、臨床医は、職場環境の改変を助言する点で、重要な役割と果たす事が出来る。以前に引用した、45歳以前に初回の心筋梗塞を発症した男性の研究において、高い緊張の仕事に戻る事の予測可能な強度は、血管造影上で冠動脈硬化を評価されたのと同程度危険であり、通常のリスク要因に適応した後でも左室駆出能により強く影響する¹⁰⁵。心血管系の治療（例えば、線溶系、冠動脈血管形成術、冠動脈バイパス手術、ペースメーカー技術、自動埋め込み式除細動器、そして薬物）の進歩は、業務に復帰できるように、多くの患者の心血管機能の評価を可能にしている。しかし、患者の主治医、循環器専門医、業務状況を改変させるのに適切な人物を含み、業務は様々な患者との共同作業によって改善されるべきである。

5.2. 職域における健康増進

健康教育者と行動科学者が、職場に社会的な変化をもたらすことによって労働者の健康の改善を促進し介入することができる場所であると気づいてきた¹⁹⁹⁻²⁰¹。職場は、企業方針²⁰⁰⁻²⁰²や基準、業務特性^{33,130,200}の影響を通して、健康行動への影響と疾患のリスクとして、重要な社会環境としても認識されている。

1978年から1995年に実施された12の職場の健康増進を研究した1つの総説では、有望な臨床的結果と費用結果が示され、より現実的でより正確に設計された研究は、正確に設計されていない、若しくは早期の研究を否定すると言うよりも、援助する傾向がある²⁰³。しかし、他の総説では、多くの研究は、対象集団やランダムに割り当てられた対象を含んでおらず、特に高い消耗によって、介入の全ての影響が増加する傾向のある自己選択バイアスと同様に、支持率の増加が、陽性バイアスの結果かもしれないという、多くの影響を決めるのに、短い測定期間であったと記した²⁰¹。身体、心理社会的または、仕事の緊張を含めた職場環境の方針に焦点を当てた介入はない。労働者は、関与する為に必要な、柔軟性の提供を必要としている²⁰³。多くの計画が、リスク要因の減少施策（例えば、禁煙、ストレスマネジメント、健康リスク評価）であると強調するが、組織の施策として、職場環境の身体的社会的質を増強する、疾患予防と安全なプログラムは、取り込まれていない²⁰⁴。しばしば引用される限界の1つが、リスクが高い人達（例えば、低SES労働者²⁰⁵⁻²⁰⁷）の関与がない傾向である。低SES集団におけるCVDと高血圧のリスクにおいて、仕事の緊張の最も大きな影響は、低SES集団に必要な、職場の健康増進プログラムはより完全に供給される事を必要とし、ストレス要因の職域における原料と行動の影響を配置する事を意味している。

5.2.1 健康増進と環境介入を取り込む計画

多くの研究者達が、行動と環境への介入に相補的に発展する為、職域における健康増進と産業保健を取り入れる事を推奨している^{33,199,200,208}。そのような計画の1つの例²⁰⁶としては、マサチューセッツの24の事業所で実行されたWellWorks Projectがある。明らかな関連が、栄養学への関与と活動に関与した環境ばく露の間に観察され、職業上の危険のばく露を減らす為の計画への関与は、健康増進活動において、肉体労働者の参加に関与しているかもしれない。付け加えると、労働者が彼らの雇い主が職業上の危険を減らそうとしている変化に気が付いた時、彼らは喫煙と栄養学的活動の両方において、おそらく、より関与するであろう²⁰⁷。肉体労働者の時間的拘束と業務責任のような関与への障害は、例えば健康増進活動に関与する為に仕事を休むという協定を通して位置づけられた²⁰⁶。

5.3. 会社組織への介入

会社組織と仕事のデザインを改善し、職業性ストレス要因を軽減し、より健康な企業組織を作る為の、限られた数の介入効果が、実証されている²⁰⁹⁻²¹¹。例えば、スウェーデン市職員への介入は、仕事のストレス要因を減らす為に活動計画を開発し実行する労働者委員会が含まれた。アポロタン B/アポロタン AI比の明らかな減少が、介入集団で生じたが、対照群では生じなかった。作業上の激励と自律性は、介入群で明らかに増加したが、対照群では同じにとどまった²¹²。ストックホルムの困難な市内バス路線での他の介入は、時間の強制を減らすよう計画され、

交通量の促進をした。明らかな収縮期血圧の減少 (-10.7 mmHg) が介入群で見られ、比較集団より (-4.3) も大きかった²¹³。スウェーデンの現地調査では、収縮期血圧、心拍数、エピネフリンと自記式疲労が、伝統的自動組立ラインで、小さな自律的集団で、速さと彼らの仕事の中身に影響を及ぼす、より大きな機会を持ち、新しくもより柔軟性のある会社組織でもない業務勤務において、明らかに増加した事を示した²¹⁴。介入計画と言うよりも観察的とは言え、職域血圧研究は、3年以上、仕事の緊張状況から離れる事は、収縮期血圧の 5.3 mmHg の低下と拡張期血圧の 3.2 mmHg の低下を示した⁷⁷。

5.4. 職域におけるストレス要因軽減の法的手法

アメリカにおける産業保健と安全の運動は、規制²¹⁵や集団組織的協定を通して、いくつかの職場の危険を減らす可能性がある²¹⁶。しかしながら、過重労働組織と、仕事の緊張のような心理社会学的ストレス要因を規制²¹⁷したり、協定する²¹⁶効果は、より限定的な成功を収めているが、おそらく、それ以前に、事業主は、職場における権威を譲る事に気が進まない。この領域での発展の約束は、カリフォルニアとニュージャージーのような、アメリカにおいて、医療従事者に対して、最小のスタッフ数、必須の時間外労働の限界を提供する、最近の法律が制定された。アメリカにおいて効果があるとされているモデルは、会社組織と健康障害要因に対して、職業性ストレス要因を規制した、スカンジナビア、ヨーロッパ連合²¹⁸、日本²¹⁹での立法である。

参考文献

- 1 P. Schnall, K. Belkic, P.A. Landsbergis and D. Baker, The Workplace and Cardiovascular Disease, *Occupational Medicine: State-of-the-Art Reviews* (2000), 15.
- 2 American Heart Association, 1999 Heart and Stroke Statistical Update, American Heart Association, Dallas, Tx, 1998.
- 3 E. Braunwald, Cardiovascular medicine at the turn of the millennium: Triumphs, concerns and opportunities, *New Engl J Med* 337 (1997), 1360-1369.
- 4 Y. Liao and R.S. Cooper, Continued adverse trends in coronary heart disease mortality among blacks. 1980-91, *Public Health Reports* 110 (1995), 572-579.
- 5 P.A. Sytkowski, R.B. D'Agostino, A. Belanger and W.B. Kannel, Sex and time trends in cardiovascular disease incidence and mortality: the Framingham Heart Study, 1950-1989, *American Journal of Epidemiology* 143 (1996), 338-350.
- 6 S. Pell and W.E. Fayerweather, Trends in the incidence of myocardial infarction and in associated mortality and morbidity in a large employed population, 1957-1983, *New England Journal of Medicine* 312 (1985), 1005-1011.
- 7 P.G. McGovern, J.S. Pankow and E. Shahar et al., Recent trends in acute coronary heart disease, *New England Journal of Medicine* 334 (1996), 884-890.
- 8 R.F. Gillum, A.R. Folsom and H. Blackburn, Decline in coronary heart disease mortality, *American Journal of Medicine* 76 (1984), 1055-1065.
- 9 Osler, T.I.A. Sorensen and S. Sorensen et al., Trends in mortality, incidence and case fatality of ischaemic heart disease in Denmark, 1982-1992, *International Journal of Epidemiology* 25 (1996), 1154-1161.
- 10 V. Salomaa, M. Arstila and E. Kaarsalo et al., Trends in the incidence of and mortality from coronary heart disease in Finland, 1983-1988, *American Journal of Epidemiology* 136 (1992), 1303-1315. .
- 11 J. Hallqvist, M. Lundberg, F. Diderichsen and A. Ahlbom, Socioeconomic differences in risk of myocardial infarction 1971-1994 in Sweden: time trends, relative risks and population attributable risks, *International Journal of Epidemiology* 27 (1998), 410-415.
- 12 L. Alfredsson, N. Hammar and P. Gillstrom, Increasing differences in myocardial infarction incidence between socioeconomic groups in Stockholm, *Nutr Metab Cardiovasc Dis* (1995), 99-104.
- 13 N. Hammar, A. Ahlbom, E. Sandberg and L. Alfredsson, Time trends in the incidence of and mortality from acute myocardial infarction in Swedish women (letter), *Epidemiology* 7 (1996), 654-655.
- 14 W.D. Rosamond, L.E. Chanbless and A.R. Folsom et al., Trends in the incidence of myocardial infarction and in mortality due to coronary heart disease, 1987 to 1994 [abstract], *The New England Journal of Medicine* 339 (1998), 863.
- 15 P.W.F. Wilson, R.B. D'Aostino and D. Levy et al., Trends in coronary heart disease: a

- comparison of the Original (1956-1968) and Offspring Framingham Study Cohorts, American Heart Association, Anaheim, CA, 1991.
- 16 R.J. Kuczmarski, K.M. Flegal, S.M. Campbell and C.L. Johnson, Increasing prevalence of overweight among US adults, *JAMA* 272 (1994), 205-211.
 - 17 M.I. Harris, K.M. Flegal and C.C. Cowie et al., Prevalence of diabetes, impaired fasting glucose, and impaired glucose tolerance in US adults—The third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994, *Diabetes Care* 21 (1998), 518-524.
 - 18 D.R. Young, W.L. Haskell, C.B. Taylor and S.P. Fortmann, Effect of community health education on physical activity knowledge, attitudes, and behavior, *American Journal of Epidemiology* 144 (1996), 264-274.
 - 19 P.W.F. Wilson, R.B. D'Agostino and W.B. Kannel, Secular trends in cardiovascular risk factor levels: a Framingham perspective, in: *Atherosclerosis XI*, B. Jacotot, D. Mathe and J. C. Fruchart, eds, Elsevier, Singapore, 1998, pp. 659-664.
 - 20 W.B. Kannel, R.J. Garrison and A.L. Dannenberg, Secular blood pressure trends in normotensive persons: the Framingham Study, *American Heart Journal* 125 (1993), 1154-1158.
 - 21 J.E. Brody, Heart diseases are persisting in study's second generation, *New York Times* (January 5, 1994), New York, 1994.
 - 22 V.L. Burt, J.A. Cutler and M. Higgins et al., Trends in the prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the adult US population. *Hypertension* 26 (1995), 60-69.
 - 23 G.A. Kaplan and J.E. Keil, Socioeconomic factors and cardiovascular disease: a review of the literature, *Circulation* 88 (1993), 1973-1998.
 - 24 E. Pamuk, D. Makuc, K. Heck, C. Reuben and K. Lochner, Socioeconomic status and health chartbook. Health, United States, 1998, National Center for Health Statistics. Hyattsville, MD, 1998.
 - 25 M. Marmot and T. Theorell, Social class and cardiovascular disease: the contribution of work, in: *The psychosocial work environment: Work organization, democratization and health*, J.V. Johnson and G. Johansson, eds, Baywood Publishing Company, Amityville, NY, 1991.
 - 26 M.A. Gonzalez, F.R. Artalejo and J.R. Calero, Relationship between socioeconomic status and ischaemic heart disease in cohort and case-control studies: 1960-1993, *International Journal of Epidemiology* 27 (1998), 350-358.
 - 27 F. Tuschien and L.A. Endahl. Increasing inequality in ischaemic heart disease morbidity among employed men in Denmark 1981-1993: the need for a new preventive policy, *Int J Epidemiol* 28 (1999), 640-644.
 - 28 M.G. Marmot, M.J. Shipley and G. Rose, Inequalities in death—specific explanations of a general pattern. *Lancet* 1 (1984), 1003-1006.

- 29 M. Marmot, Coronary heart disease: rise and fall of a modern epidemic, In: Coronary heart disease epidemiology. From aetiology to public health, M. Marmot and P. Elliot, eds, Oxford University Press, Oxford, 1992, PP. 3-19.
- 30 S. Wing, M. Casper, W. Riggan, C.G. Hayes and H.A. Tyroler, Socioenvironmental characteristics associated with the onset of decline of IHD mortality in US, *AJPH* 78 (1988), 923-926.
- 31 I. Kawachi and M. Marmot, What can we learn from studies of occupational class and cardiovascular disease? *American Journal of Epidemiology* 148 (1998), 160-163.
- 32 M.G. Marmot, H. Bosma, H. Hemingway, E. Brunner and S. Stansfeld, Contribution of job control and other risk factors to social variations in coronary heart disease incidence, *Lancet* 350 (1997), 235-239.
- 33 R. Karasek and T. Theorell, *Healthy Work: Stress, Productivity, and the Reconstruction of Working Life*, Basic Books, New York, 1990.
- 34 J. Siegrist, R. Peter, A. Junge, P. Cramer and D. Seidel, Low status control, high effort at work and ischaemic heart disease: prospective evidence from blue collar men, *Social Science & Medicine* 31 (1990), 1127-1134.
- 35 K. Belkic, Neurocardiologic mechanisms of heart disease risk in professional drivers. Project Report. (Preliminary report — see Belkic, 1996 for Final report): Swedish Work Environment Fund, 1995.
- 36 K.B. Belkic, P.A. Landsbergis and P. Schnall et al., Psychosocial factors: Review of the empirical data among men, In: *The Workplace and Cardiovascular Disease. Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, P. Schnall, K. Belkic, P.A. Landsbergis and D. Baker, eds, Hanley and Belfus, Philadelphia, 2000, PP. 24-46.
- 37 K. Belkic, P. Schnall, C. Savic and P.A. Landsbergis. Multiple exposures: Toward a model of total occupational burden. *Occupational Medicine: State-of-the-Art Reviews* 15 (2000), 94-98.
- 38 C. Cooper, Working hours and health, *Work & Stress* 10 (1996), 1-4.
- 39 J.E. Ferrie, M.J. Shipley, M. Marmot, S. Stansfeld and G.D. Smith, The health effects of major organisational change and job insecurity, *Social Science and Medicine* 46 (1998), 243-254.
- 40 F. Tuchsén, Working hours and ischaemic heart disease in Danish men: a 4-year cohort study of hospitalization, *Int J Epidemiology* 22 (1993), 215-221.
- 41 P.A. Landsbergis, J. Cahill and P. Schnall, The impact of lean production and related new systems of work organization on worker health, *Journal of Occupational Health Psychology* 4 (1999). 108-130.
- 42 US Departments of Labor and Commerce, Fact Finding Report. Commission on the Future of Worker-Management Relations. US Departments of Labor and Commerce, Washington, DC, 1994, PP. 37, 50, 52.

- 43 D. Weinberg, A brief look at postwar US income inequality, US Census Bureau, Current Population Reports, Washington, DC. 1996.
- 44 E. Wolff, Top heavy: A study of wealth inequality in America, Twentieth Century Fund Press, New York, 1995.
- 45 European Foundation, Time constraints and autonomy at work in the European Union, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Dublin, 1997.
- 46 J.T. Bond, E. Galinsky and J.E. Swanberg, The 1997 National Study of the Changing Workforce, Families and Work Institute, New York, 1998.
- 47 International Labour Office, Key Indicators of the Labour Market 1999, International Labour Office, Geneva, 1999.
- 48 L. Mishel and J. Bernstein, The state of working America, Economic Policy Institute, Washington, DC, 1998.
- 49 D. Walters, Health and safety strategies in a changing Europe, International Journal of Health Services 28 (1998), 305-331.
- 50 P.L. Schnall, P.A. Landsbergis and D. Baker, Job strain and cardiovascular disease, Annu Rev Public Health 15 (1994), 381-411.
- 51 T.S. Kristensen, M. Kronitzer and L. Alfredsson, Social factors, work, stress and cardiovascular disease prevention, The European Heart Network, Brussels, 1998.
- 52 C. Brisson, Women, work and cardiovascular disease, In: The Workplace and Cardiovascular Disease. Occupational Medicine: State of the Art Reviews, P. Schnall, K. Belkic, P.A. Landsbergis and D. Baker, eds, Hanley and Belfus, Philadelphia, 2000, PP. 49-57.
- 53 J. Siegrist, Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions, J Occup Health Psychol 1 (1996), 27-41.
- 54 H. Bosnia, R. Peter, J. Siegrist and M. Marmot, Two alternative job stress models and the risk of coronary heart disease, Am J Pub Health 88 (1998), 68-74.
- 55 J. Lynch, N. Krause, G.A. Kaplan, J. Tuomilehto and J.T. Salonen, Work place conditions, socioeconomic status, and the risk of mortality and acute myocardial infarction: The Kuopio Ischemic Heart Disease Risk Factor Study, American Journal of Public Health 87 (1997), 617-622.
- 56 J. Lynch, N. Krause, G.A. Kaplan, R. Salonen and J.T. Salonen, Workplace demands, economic reward and progression of carotid atherosclerosis, Circulation 96 (1997), 302-307.
- 57 R. Peter, J. Hallqvist, C. Reuterwall, J. Siegrist and T. Theorell, The SHEEP Study Group. Psychosocial work environment and myocardial infarction: improving risk prediction by combining two alternative job stress models in the SHEEP Study, 1999, (Submitted).

- 58 A. Menotti and F. Seccareccia, Physical activity at work and job responsibility as risk factors for fatal coronary heart disease and other causes of death, *J Epidemiol Coniman Health* 39 (1985), 325-329.
- 59 L.R. Murphy, Job dimensions associated with severe disability due to cardiovascular disease, *J Clin Epidemiol* 44 (1991), 155-166
- 60 L. Alfredsson, C. Spetz and T. Theorell, Type of occupation and near-future hospitalization for myocardial infarction and some other diagnoses, *International Journal of Epidemiology* 14 (1985), 378-388.
- 61 T. Suurnakki, J. Ilmarinen, G. Wagar, E. Jarvineh and K. Landau, Municipal employees' cardiovascular diseases and occupational stress factors in Finland, *Int Arch Occup Environ Health* 59 (1987)- 107-114.
- 62 K. Belkic, R. Emdad and T. Theorell, Occupational profile and cardiac risk: possible mechanisms and implications for professional drivers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 11 (1998), 37-57.
- 63 J.V. Johnson and E.M. Hall. Job strain, workplace social support, and cardiovascular disease: A cross-sectional study of a random sample of the Swedish working population. *Am J Public Health* 78 (1988), 1336-1342:
- 64 J.V. Johnson, E.M. Hall and T. Theorell, Combined effects of job strain and social isolation on cardiovascular disease morbidity and mortality in a random sample of the Swedish male working population, *Scand J Work Environ Health* 15 (1989), 271-279.
- 65 R. Karasek, D. Baker, F. Marxer, A. Ahlbom and T. Theorell, Job decision latitude, job demands, and cardiovascular disease: A prospective study of Swedish men. *Am J Public Health* 71 (1981), 694-705.
- 66 T. Theorell, A. Tsutsumi and J. Hallqvist et al., Decision latitude, job strain and myocardial infarction: A study of working men in Stockholm, *Am J Public Health* 88 (1998), 382-388.
- 67 J. Hallqvist, F. Diderichsen, T. Theorell, C. Reuterwall and A. Ahlbom, The SHEEP Study Group. Is the effect of job strain on myocardial infarction due to interaction between high psychological demands and low decision latitude? Results from Stockholm Heart Epidemiology Program (SHEEP), *Soc Sci Med* 46 (1998), 1405-1415.
- 68 S.G. Haynes and M. Feinleib, Women, work and coronary heart disease: prospective findings from the Framingham Heart Study, *Am J Public Health* 70 (1980), 133-141.
- 69 E.D. Eaker, B. Packard and T.H. Thorn, Epidemiology and risk factors for coronary heart disease in women, In: *Heart disease in women*, P.S. Douglas, ed., Davis & Co., Philadelphia, FA, 1989, PP. 129-145.
- 70 E.D. Eaker, Myocardial infarction and coronary death among women: psychosocial predictors from a 20-years follow-up of women in the Framingham study, *Am J Epidemiol* 135 (1992), 854-864.

- 71 A.Z. LaCroix, High demands/low control work and the incidence of CHD in the Framingham cohort, University of North Carolina, Chapel Hill, 1984.
- 72 T.G. Pickering, Ambulatory monitoring and blood pressure variability, Science Press, London, 1991.
- 73 J.E. Liu, M.J. Roman, R. Pini, J.E. Schwartz, T.G. Pickering and R.B. Devereux, Cardiac and arterial target organ damage in adults with elevated ambulatory and normal office blood pressure, *Ann Intern Med* 131 (1999), 564-572.
- 74 G. Cesana, M. Ferrario and R. Sega et al., Job strain and ambulatory blood pressure levels in a population-based employed sample of men from northern Italy. *Scand J Work Environ Health* 22 (1996), 294-305.
- 75 K.C. Light, J.R. Turner and A.L. Hinderliter, Job strain and ambulatory work blood pressure in healthy young men and women, *Hypertension* 20 (1992), 214-218.
- 76 P.L. Schnall, P.A. Landsbergis, J.E. Schwartz, K. Warren and T.G. Pickering, The relationship between job strain, ambulatory blood pressure and hypertension. Ninth International Symposium on Epidemiology in Occupational Health, Cincinnati, 1992.
- 77 P.L. Schnall, P.A. Landsbergis, J. Schwartz, K. Warren and T.G. Pickering, A longitudinal study of job strain and ambulatory blood pressure: Results from a three-year follow-up, *Psychosom Med* 60 (1998), 697-706.
- 78 L.F. van Egeren, The relationship between job strain and blood pressure at work, at home, and during sleep, *Psychosom Med* 54 (1992), 337-343.
- 79 A. Harenstam and T. Theorell, Work conditions and urinary excretion of catecholamines: a study of prison staff in Sweden, *Scand J Work Environ Health* 14 (1998), 257-264.
- 80 T. Theorell, U. de Faire, J. Johnson, E. Hall, A. Perski and W. Stewart, Job strain and ambulatory blood pressure profiles, *Scand J Work Environ Health* 17 (1991), 380-385.
- 81 T. Theorell, A. Perski and T. Akerstedt et al., Changes in job strain in relation to changes in physiological states – a longitudinal study, *Scand J Work Environ Health* 14 (1988), 189-196.
- 82 T. Theorell, G. Ahlberg-Hulten, M. Jodko, F. Sigala and B. de la Torre, Influence of job strain and emotion on blood pressure in female hospital personnel during work hours, *Scand J Work Environ Health* 19 (1993), 313-318.
- 83 J.A. Blumenthal, T.E. Thyrum and W.C. Siegel, Contribution of job strain, job status and marital status to laboratory and ambulatory blood pressure in patients with mild hypertension, *J Psychosom Res* 39 (1995), 133-144.
- 84 N. Laflamme, C. Brisson, J. Moisan, A. Milot, B. Masse and M. Vezina, Job strain and ambulatory blood pressure among female white-collar workers, *Scand J Work Environ Health* 24 (1998), 334-343.
- 85 R. Peter and J. Siegrist, Chronic work stress, sickness absence, and hypertension in middle managers: general or specific sociological explanations? *Social Science &*

- Medicine 45(1997), 1111-1120.
- 86 R. Peter, L. Alfredsson, N. Hammar, J. Siegrist, T. Theorell and P. Westerholm, High effort, low reward and cardiovascular risk factors in employed Swedish men and women: baseline results from the WOLF study, *J Epidemiol Community Health* 52 (1998), 540-547.
 - 87 J. Siegrist, R. Peter, W. Georg, P. Cremer and D. Seidel, Psychosocial and biobehavioral characteristics of hypertensive men with elevated atherogenic lipids, *Atherosclerosis* 86 (1991), 211-218.
 - 88 T. Hayashi, Y. Kobayashi, K. Yamaoka and E. Yano, Effect of overtime work on 24-hour ambulatory blood pressure, *J Occup Environ Med* 38 (1996); 1007-1011.
 - 89 K. Iwasaki, T. Sasaki, T. Oka and N. Hisanaga, Effect of working hours on biological functions related to cardiovascular system among salesmen in a machinery manufacturing company, *Ind Health* 36 (1998), 361-367.
 - 90 K.B. Belkic, P.L. Schnall and P.A. Landsbergis et al., Hypertension at the workplace - an occult disease? The need for work site surveillance, *Advances in Psychosomatic Medicine* (2001), (in press).
 - 91 P.L. Schnall, C. Pieper and J.E. Schwartz et al., The relationship between 'job strain', workplace diastolic blood pressure, and left ventricular mass index: Results of a casecontrol study [published erratum appears in *JAMA* 1992 Mar 4;267(9): 1209], *JAMA* 263 (1990), 1929-1935.
 - 92 P.L. Schnall, J.E. Schwartz, P.A. Landsbergis, K. Warren and T.G. Pickering, Relation between job strain, alcohol, and ambulatory blood pressure. *Hypertension* 19 (1992), 488-494.
 - 93 P.A. Landsbergis, P.L. Schnall, K. Warren, T.G. Pickering and J.E. Schwartz, Association between ambulatory blood pressure and alternative formulations of job strain, *Scand J Work Environ Health* 20 (1994), 349-363.
 - 94 R. Collins, R. Peto and S. MacMahon et al., Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 2, Short-term reduction in blood pressure: overview of randomised drug trials in their epidemiological context, *Lancet* 335 (1990), 827-838.
 - 95 H.L. Markowe, M.G. Marmot and M.J. Shipley et al., Fibrinogen: a possible link between social class and coronary heart disease, *Br Med J* 291 (1985), 1312-1314.
 - 96 E.J. Brunner, G.D. Smith, M.G. Marmot, R. Canner, M. Beksinska and J. O'Brien, Childhood social circumstances and psychosocial and behavioral factors as determinants of plasma fibrinogen, *Lancet* 347 (1996), 1008-1013.
 - 97 M.M. Gertler and P.D. White, Coagulation factors and coronary heart disease: a 25-year study in retrospect. *Medical Economics*, Oradell, NJ, 1976.
 - 98 J.J. Haft, Cardiovascular injury induced by sympathetic catecholamines, *Prog Cardiovasc Dis* 17 (1974), 73-86.
 - 99 W. Langosch, B. Brodner and M. Borchering, Psychosocial and vocational longterm

- outcomes of cardiac rehabilitation with postinfarction patients under the age of forty, *Psychosom Med* 40 (1983), 115-128.
- 100 A. Steptoe and M. Marmot, Atherogenesis, coagulation and stress mechanisms, *Occupational Medicine: State of the Art Reviews* 15 (2000), 136-138.
- 101 K.B. Belkic, Myocardial oxygen supply and demand: Environmental triggers of imbalance, *Occupational Medicine: State of the Art Reviews* 15 (2000), 132-136.
- 102 K. Belkic, Cardiac electrical stability and environmental stress, *Occupational Medicine: State of the Art Reviews* 15 (2000), 117-120.
- 103 R.A. Karasek, R.S. Russell and T. Theorell, Physiology of stress and regeneration in job-related cardiovascular illness, *J Hum Stress* 8 (1982), 29-42.
- 104 T. Theorell, R.A. Karasek and P. Eneroth, Job strain variations in relation to plasma testosterone fluctuations in working men - a longitudinal study, *J Internal Med* 227 (1990), 31-36.
- 105 T. Theorell, A. Perski, K. Orth-Gomer, A. Hamsten and U. de Faire, The effects of the strain of returning to work on the risk of cardiac death after a first myocardial infarction before age 45, *Int J Cardiol* 30 (1991), 61-67.
- 106 S.E. Kjeldsen, M. Rostrup, A. Moan, H.H. Mundal, K. Gjesdal and I.K. Eide, The sympathetic nervous system may modulate the metabolic cardiovascular syndrome in essential hypertension, *J Cardiovasc Pharm* 20(8) (1992), S32-S39.
- 107 E. Fossum, A. Hoiieggen, A. Moan, M. Rostrup and S.E. Kjeldsen, The cardiovascular metabolic syndrome. *Occupational Medicine: State of the Art Reviews* 15 (2000), 146-150.
- 108 J.P. Henry and P.M. Stephens, *Stress, Health and the Social Environment: A Sociobiologic Approach to Medicine*, Springer-Verlag, New York - Heidelberg - Berlin, 1977.
- 109 J.P. Henry, Biological basis of the stress response, *Integ Physiol Behav* 27 (1992), 66-83.
- 110 M. Frankenhaeuser, A biopsychosocial approach to work life issues. *International Journal of Health Services* 9 (1989), 747-758.
- 111 M. Frankenhaeuser and G. Johansson, Stress at work: psychobiological and psychosocial aspects, *Int Rev App Psych* 35 (1986), 287-299.
- 112 S. Knox, J. Svensson. D. Waller and T. Theorell, Emotional coping and the psychophysiological substrates of elevated blood pressure, *Behav Med* 2 (1988), 52-58.
- 113 J.E. Schwartz, K.B. Belkic, P.L. Schnall and T.G. Pickering, Mechanisms leading to hypertension and CV morbidity, In: *The Workplace and Cardiovascular Disease. Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, P. Schnall, K. Belkic, P.A. Landsbergis and D. Baker, eds, Hanley and Belfus, Philadelphia, 2000. PP. 121-132.
- 114 A. Steptoe, *Psychological factors in cardiovascular disorders*. Academic Press, London, 1981.
- 115 M. Fredriksson, O. Sundin and M. Frankenhaeuser, Cortisol excretion during the defence

- reaction in humans, *Psychosom med* 47 (1985), 313-319.
- 116 L. Forsman, Individual and group differences in psychophysiological responses to stress with emphasis on sympathetic-adrenal medullary and pituitary-adrenal cortical responses, Department of Psychology, University of Stockholm, Stockholm, 1983.
- 117 T. Theorell, Neuroendocrine mechanisms, *Occupational Medicine: State of the Art Reviews* 15 (2000), 139-146.
- 118 E.M. Hall, Double exposure: the combined impact of the home and work environments on psychosomatic strain in Swedish women and men, *International Journal of Health Services* 22 (1992), 239-260.
- 119 J. Siegrist, H. Matschinger, P. Cremer and D. Seidel, Atherogenic risk in men suffering from occupational stress, *Atherosclerosis* 69 (1988), 211-218.
- 120 W.L. Hellerstedt and R.W. Jeffery, The association of job strain and health behaviours in men and women, *International Journal of Epidemiology* 26 (1997), 575-583.
- 121 N. Kawakami, T. Haratani and S. Araki, Job strain and arterial blood pressure, serum cholesterol, and smoking as risk factors for coronary heart disease in Japan, *Int Arch Occup Environ Health* 71 (1998), 429-432.
- 122 M. Westman, D. Eden and A. Shirom, Job stress, cigarette smoking and cessation: the conditioning effects of peer support, *Soc Sci Med* 20 (1985), 637-644.
- 123 K.L. Green and J.V. Johnson, The effects of psychosocial work organization on patterns of cigarette smoking among male chemical plant employees, *Am J Public Health* 80 (1990), 1368-1371.
- 124 P.A. Landsbergis, P.L. Schanll, D.K. Deitz, K. Warren, T.G. Pickering and J.E. Schwartz, Job strain and health behaviors: results of a prospective study, *American Journal of Health Promotion* 12 (1998), 237-245.
- 125 B. Netterstrom, T.S. Kristensen* M.T. Damsgaard, O. Olsen and A. Sjol, Job strain and cardiovascular risk factors: a cross sectional study of employed Danish men and women, *Br J Ind Med* 48 (1991), 684-689.
- 126 E. Georges, M.L. Wearand W.H. Mueller, Body fat distribution and job stress in Mexican-American men of the Hispanic Health and Nutrition Examination Survey, *Am J Human Biol* 4 (1992), 657-667.
- 127 J.S. House, V. Strecher, H.L. Metzner and C.A. Robbins, Occupational stress and health among men and women in the Tecumseh Community Health Study, *J Health Soc Beh* 27(1986), 62-77.
- 128 D.M. Reed, A.Z. LaCroix, R.A. Karasek, D. Miller and C.A. MacLean, Occupational strain and the incidence of coronary heart disease, *American Journal of Epidemiology* 129 (1989), 495-502.
- 129 M. Ishizaki, Relationship between job stress and plasma fibrinolytic activity in male Japanese workers: mediconsult.com, 1998.

- 130 G. Johansson, J.V. Johnson and E.M. Hall, Smoking and sedentary behavior as related to work organization, *Soc Sci Med* 32 (1991), 837-846.
- 131 CPerini. F.B. Muller, U. Rauchfleisch, R.JBattgay, V. Hobi and F.R. Buhler, Psychosomatic factors in borderline hypertensive subjects and offspring of hypertensive parents, *Hypertension* 16 (1990), 627-634.
- 132 B.S. Jonas, P. Franks and D.D. Ingram, Are symptoms of anxiety and depression risk factors for hypertension? Longitudinal evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-Up Study, *Arch Fam Med* 6 (1997), 43-51.
- 133 J. Markovitz, K.A. Matthews, W.B. Kannel, J.L. Cobb and J.B. D'Agostino, Psychological predictors of hypertension in the Framingham Study: is there tension in hypertension, *JAMA* 270 (1993), 2439-2443.
- 134 [J.H. Markovitz, K.A. Matthews, R.R. Wing, L.H. Kuller and E.N. Meilahn, Psychological, health behavior, and biological predictors of blood pressure change in middle-aged women, *Journal of Hypertension* 9 (1991), 399-406.
- 135 D. Sparrow, A.J. Garvey, B. Rosner and H.E. Thomas, Factors in predicting blood pressure change, *Circulation* 65 (1982), 789-794.
- 136 R. Friedman, P.A. Landsbergis and P.L. Schnall et al., Psychological variables in hypertension: relationship to casual or ambulatory blood pressure, *Psychosomatic Medicine* 63 (2001), 19-31.
- 137 M. Rostrup and O. Ekeberg, Awareness of high blood pressure influences on psychological and sympathetic responses, *J Psychosom Research* 36(2) (1992), 117-123.
- 138 M.J. Irvine, D.M. Garner, M.P. Olmsted and A.G. Logan, Personality differences between hypertensive and normotensive individuals: influence of knowledge of hypertension status, *Psychosom Med* 51 (1989), 537-541.
- 139 T.G. Pickering, G.D. James, C. Boddie, G.A. Harshfield, S. Blank and J.H. Laragh, How common is white coat hypertension? *Jama* 259 (1988), 225-228.
- 140 E.M. Cottingham, K.A. Matthews, E. Talbott and L.H. Kuller, Occupational stress, suppressed anger, and hypertension, *Psychosom Med* 48 (1986), 249-260.
- 141 L.D. Kubzansky, I. Kawachi, S. Weiss and D. Sparrow, Anxiety and coronary heart disease: A synthesis of epidemiological, psychological, and experimental evidence, *Annals of Behavioral Medicine* 20 (1998), 47-58.
- 142 S.A. Stansfeld, F.M. North, I. White and M.G. Marmot, Work characteristics and psychiatric disorder in civil servants in London, *Journal of Epidemiology and Community Health* 49 (1995), 48-53.
- 143 R.B. Williams, J.C. Barefoot and J.A. Blumenthal et al., Psychosocial correlates of job strain in a sample of working women, *Arch Gen Psychiatry* 54 (1997), 543-548.
- 144 R. Bourbonnais, C. Brisson, J. Moisan and M. Vezina, Job strain and psychological distress in white-collar workers. *Scand J Work Environ Health* 22 (1996), 139-145.

- 145 R. Bourbonnais, M. Comeau and M. Vezina, Job strain and evolution of mental health among nurses, *Journal of Occupational Health Psychology* 4 (1999), 95- 107.
- 146 P.A. Landsbergis, P.L. Schnall, D. Deitz, R. Friedman and T. Pickering, The patterning of psychological attributes and distress by "job strain" and social support in a sample of working men, *J Behav Med* 15 (1992), 379-405.
- 147 R. Anda, D. Willianson and D. Jones et al., Depressed affect, hopelessness, and the risk of ischemic heart disease in a cohort of US adults, *Epidemiology* 4 (1993), 285-293.
- 148 J.C. Barefoot and M. Schroll, Symptoms of depression, acute myocardial infarction, and total mortality in a community sample, *Circulation* 93(1996), 1976-1980.
- 149 A. Aromaa, R. Raitasalo and A. Reunanen et al., Depression and cardiovascular disease, *Acta Psychiatr Scand* 377(1994), 77-82.
- 150 J. Phelan, J.E. Schwartz and E.J. Bromet et al., Work stress, family stress and depression in professional and managerial employees, *Psychological Medicine* 21(1991), 999-1012.
- 151 M.C. Lennon, Sex differences in distress: the impact of gender and work roles, *J Health Soc Beh* 28 (1987), 290-305.
- 152 R.A. Karasek, Job demands, job decision latitude and mental strain: implications for job redesign, *Adm Sci Q* 24 (1979), 285-308.
- 153 K.A. Matthews and S.G. Haynes, Type A behavior pattern and coronary disease risk: Update and critical evaluation, *American Journal of Epidemiology* 123(1986), 923-960.
- 154 T.W. Smith, Hostility and health: Current status of a psychosomatic hypothesis, *Health Psychology* 11(1992), 139-150.
- 155 H. Bosma, S.A. Stansfeld and M.G. Marmot, Job control, personal characteristics, and heart disease, *Journal of Occupational Health Psychology* 3 (1998), 402-409.
- 156 H.M. Lefcourt, *Locus of Control*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1982.
- 157 C. Peterson and M. Seligman, Causal explanations as a risk factor for depression: theory and evidence, *Psychol Rev* 91 (1984), 347-374.
- 158 R. Karasek, Lower health risk with increased job control among white collar workers, *Journal of Organizational Behavior* 11 (1990), 171-185.
- 159 M.L. Kohn, Unresolved issues in the relationship between work and personality, In: *The Nature of Work: Sociological Perspectives*, K. Erikson and S.P. Vallas, eds, Yale University Press, New Haven, 1990, PP. 36-68.
- 160 M.L. Kohn and C. Schooler, Job conditions and personality: a longitudinal assessment of their reciprocal effects, *Am J Sociol* 87 (1982), 1257-1286.
- 161 J. Miller, K.M. Slomczynski and M.L. Kohn, Continuity of learning -generalization: the effect of job on men's intellectual process in the United States and Poland, *Am J Sociol* 91(1985), 593-615.
- 162 P.A. Landsbergis and T. Theorell, Measurement of psychosocial workplace exposure

- variables, *Occupational Medicine: State of the Art Reviews* 15 (2000), 163-188.
- 163 J.E. Schwartz, Imputation of job characteristics scores, *Occupational Medicine: State-of-the-Art Reviews* 15 (2000), 172-175.
- 164 B. Greiner and N. Krause, Expert-observer assessment of job characteristics. *Occupational Medicine: State-of-the-Art Reviews* 15 (2000), 175-183.
- 165 P. Gray-Toft and T.G. Anderson, The nursing stress scale: development of an instrument. *Journal of Behavioral Assessment* 3 (1981), 11-23.
- 166 I. Schonfeld, Psychological distress in a sample of teachers, *Journal of Psychology* 123 (1990), 321-338.
- 167 M.A. Winkleby, D.R. Ragland and S.L. Syme, Self-reported stressors and hypertension: Evidence of an inverse association, *Am J Epidemiol* 127 (1988), 124-134.
- 168 N. Krause, D.R. Ragland, B.A. Greiner, S.L. Syme and J.M. Fisher, Psychosocial job factors associated with back and neck pain in public transit operators. *Scan J Work Environ Health* 23 (1997), 179-186.
- 169 K. Belkic, R. Emdad and T. Theorell et al., Neurocardiac mechanisms of heart disease risk among professional drivers. Final report, Swedish Fund for Working Life, Stockholm, 1996.
- 170 J.J. Hurrell, D.L. Nelson and B.L. Simmons, Measuring job stressors and strains: Where we have been, where we are and where we need to go, *Journal of Occupational Health Psychology* 3 (1998), 368-389.
- 171 R.A. Karasek, G. Gordon and C. Pietroskovsky et al., *Job Content Instrument: Questionnaire and User's Guide*, University of Southern California/University of Massachusetts, Lowell, Los Angeles/Lowell, MA, 1985.
- 172 R. Karasek, C. Brisson, N. Kawakami, I. Houtmann, P. Bongers and B. Amick, The Job Content Questionnaire (JCQ) : An instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics, *J Occup Health Psychology* 3 (1998), 322-355.
- 173 H. Bosma, M.G. Marmot, H. Hemingway, A.C. Nicholson, E.J. Brunner and S.A. Stansfeld, Low job control and risk of coronary heart disease in Whitehall II (prospective cohort) study, *Br Med J* 314 (1997), 558-565.
- 174 J. Siegrist and R. Peter, *Measuring effort-reward imbalance at work: guidelines*. University of Dusseldorf, Dusseldorf, 1996.
- 175 K. Belkic, C. Savic, T. Theorell, L. Rakic, D. Ercegovic and M. Djordjevic, Mechanisms of cardiac risk among professional drivers, *Scand J Work Environ Health* 20 (1994), 73-86.
- 176 K. Belkic, Psychosocial triggers of myocardial ischemia in women, Research Report to the Swedish Medical Research Council, 1995.
- 177 R. Emdad, K. Belkic, T. Theorell, S. Cizinsky, C. Savic and K. Olsson, Work environment, neurophysiologic and psychophysiological models among professional drivers with and

- without cardiovascular disease: Seeking an integrative neurocardiologic approach, *Stress Med* 13 (1997), 7-21.
- 178 National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH generic job stress questionnaire, NIOS H, Cincinnati, 1997.
- 179 J.V. Johnson, Collective control: Strategies for survival in the workplace, *International Journal of Health Services* 19 (1989), 469-480.
- 180 Joint National Committee, The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure, *Arch Intern Med* 157 (1997), 2413-2446.
- 181 The Tokyo Declaration, *J Tokyo Med Univ* 56 (1998), 760-767.
- 182 K.B. Belkic, P. Schnall and M. Ugljesic, Cardiovascular evaluation of the worker and workplace: A practical guide for clinicians, In: *The Workplace and Cardiovascular Disease. Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, P. Schnall, K. Belkic, P.A. Landsbergis and D. Baker, eds, Hanley and Belfus, Philadelphia, 2000, PP. 213-222.
- 183 J. Fisher and K. Belkic, A public health approach in clinical practice. In: *The Workplace and Cardiovascular Disease. Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, P. Schnall, K. Belkic, P.A. Landsbergis and D. Baker, eds, Hanley and Belfus, Philadelphia, 2000, PP. 245-256.
- 184 R. Herbert, B. Plattus and L. Kellogg et al., The union health center: A working model of clinical care linked to preventive occupational health services, *American Journal of Industrial Medicine* 31 (1997). 263-273.
- 185 H. van der Hek and H.N. Plomp, Occupational stress management programmes: a practical overview of published effect studies, *Occup Med* 47 (1997), 133-141.
- 186 C. Bellarosa and P.Y. Chen, The effectiveness and practicality of occupational stress management interventions: A survey of subject matter expert opinions. *Journal of Occupational Health Psychology* 2 (1997), 247-262.
- 187 L.R. Murphy, Stress management in work settings: A critical review of the health effects, *American Journal of Health Promotion* 11 (1996), 112-135.
- 188 L.R. Murphy, Occupational stress management: A review and appraisal, *Journal of Occupational psychology* 57 (1984), 1-15.
- 189 J.M. Ivancevich, M.T. Matteson* S. Freeman and J. Phillips, Worksite stress management interventions: opportunities and challenges for organizational psychologists, *American Psychologist* 45 (1990), 252-261.
- 190 K. Nowack, Screening and management of the workplace in relation to cardiovascular disease risk, *The Workplace and Cardiovascular Disease* 15 (2000), 231-233.
- 191 A.S. Fauci, E. Braunwald and K.J. Isselbacher et al., *Harrison 's Principles of Internal Medicine*, McGraw-Hill, Inc., New York, 1998.
- 192 P. Schnall, Hypertension: Could lowering job strain be a therapeutic modality? In: *The*

- Workplace and Cardiovascular Disease. Occupational Medicine: State of the Art Reviews. P. Schnall, K. Belkic, P.A. Landsbergis and D. Baker, eds, Hanley and Belfus, Philadelphia, 2000, PP. 233-238.
- 193 M.H. Alderman and P.L. Schnall, When to treat a patient with hypertension, In: Drug Therapy in Hypertension, J.I.M. Drayer, D.T. Lowenthal and M.A. Weber, eds, Marcel Dekker, Inc., New York, 1987, pp. 1-26.
- 194 Australian National Blood Pressure Study, The Australian therapeutic trial in mild hypertension. Australian National Blood Pressure Study, *Lancet* 1 (1980), 1261-1267.
- 195 Multiple Risk Factor Intervention Trial Research Group, Coronary heart disease death, nonfatal acute myocardial infarction and other clinical outcomes in the Multiple Risk Factor Intervention Trial, *Am J Cardiol* 58 (1986), 1-13.
- 196 M.H. Alderman and P.R. Marantz, Clinical trials as a guide to intervention, In : Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis, and Management, (Second Edition), J.H. Laragh and B.M. Brenner, eds, Raven Press, Ltd, New York, 1995, PP. 2487-2500.
- 197 P.L. Schnall, M.H. Alderman and R. Kern, An analysis of the HDFP trial. Evidence of adverse effects of antihypertensive treatment on white women with moderate and severe hypertension, *NY State J Med* 84 (1984), 299-301.
- 198 [198] R. deGaudemaris, Clinical issues: Return to work and public safety, *The Workplace and Cardiovascular Disease* 15 (2000), 223-230.
- 199 D.C. Walsh, S.E. Jennings, T. Mangione and D.M. Merrigan, Health promotion versus health protection? Employees perceptions and concerns, *J Pub Health Policy* 12 (1991), 148-164.
- 200 D.M. Dejoy and D.J. Southern, An integrative perspective on work site health promotion, *J Occup Med* 35 (1993), 1221-1230.
- 201 M.G. Wilson, P.B. Holman and A. Hammock, A comprehensive review of the effects of worksite health promotion on health-related outcomes. *Am J Health Promotion* 10 (1996), 429-435.
- 202 G. Ames, The workplace as an enabling environment for alcohol problems, *Anthropology of Work Review* 11 (1990), 12-16.
- 203 K.R. Pelletier, Clinical and cost outcomes of multifactorial, cardiovascular risk management interventions in worksites: A comprehensive review and analysis, *J Occup Environ Med* 39 (1997), 1154-1169.
- 204 D. Stokols, K.R. Pelletier and J.E. Fielding, Integration of medical care and worksite health promotion. *JAMA* 273 (1995), 1136-1142.
- 205 R.J. Lewis, W.H. Huebner and C.M. Yarborough. Characteristics of participants and nonparticipants in worksite health promotion, *American Journal of Health Promotion* 11 (1996), 99-106.
- 206 G. Sorensen, J.S. Himmelstein and M.K. Huntet al., A model for worksite cancer

- prevention: integration of health protection and health promotion in the WellWorks Project, *American Journal of Health Promotion* 10 (1995), 55-62.
- 207 G. Sorensen, A. Stoddard, J.K. Ockene, M.K. Hunt and R. Youngstrom, Worker participation in an integrated health promotion/health protection program: Results from the WellWorks Project, *Health Education Quarterly* 23 (1996), 191-203.
- 208 C.A. Heaney and R.Z. Goetzel, A review of health-related outcomes of multi-component worksite health promotion programs, *Am J Health Promot* 11 (1997), 290-308.
- 209 E. Baker, B.A. Israel and S. Schurman; The integrated model: implications for worksite health promotion and occupational health and safety practice, *Health Education Quarterly*. 23 (1996), 175-190.
- 210 International Labor Office, *Conditions of Work Digest: Preventing Stress at Work*, International Labor Office, Geneva, 1992.
- 211 P.A. Landsbergis, S.J. Schurman and B.A. Israel et al., Job stress and heart disease: Evidence and strategies for prevention, *New Solutions* (Summer 1993), 42-58.
- 212 K. Orth-Gomer, I. Eriksson, V. Moser, T. Theorell and P. Fredlund, Lipid lowering through work stress reduction, *International Journal of Behavioral Medicine* 1 (1994), 204-214.
- 213 L.W. Rydstedt, G. Johansson and G.W. Evans, The human side of the road: Improving the working conditions of urban bus drivers, *Journal of Occupational Health Psychology* 3 (1998), 161-171.
- 214 B. Melin, U. Lundberg, J. Soderlund and M. Granqvist, Psychophysiological stress reactions of male and female assembly workers: a comparison between two different forms of work organization. *Journal of Organizational Behavior* 20 (1999), 47-61.
- 215 L. Fine, Chemical and physical exposure regulations in the US, *Occupational Medicine: State-of-the-Art Reviews* 15 (2000), 273-275.
- 216 P. Landsbergis, Collective bargaining to reduce CVD risk factors in the work environment, *Occupational Medicine: State-of-the-Art Reviews* 15 (2000), 287-292.
- 217 N. Warren, US regulations for work organization, *Occupational Medicine: State-of-the-Art Reviews* 15 (2000), 275-280.
- 218 L. Levi, Legislation to protect worker CV health in Europe, *State of the Art Reviews in Occupational Medicine: The Workplace and Cardiovascular Disease* 15 (2000), 269-273.
- 219 T. Shimomitsu and Y. Odagiri, Working life in Japan, In: *The Workplace and Cardiovascular Disease. Occupational Medicine: State of the Art Reviews*. P. Schnall, K. Belkic, P.A. Landsbergis and D. Baker, eds, Hanley and Belfus, Philadelphia, 2000, PP. 280-281.