

コンセンサスリポート

Scand J Work Environ Health 1997;23:311-6

石綿、石綿肺、およびがん：診断と原因特定のためのヘルシンキクライテリア

石綿、石綿肺、およびがんについての国際専門家会議が、1997年1月20日から22日までヘルシンキで開かれ、石綿と関連のある肺と胸膜の異状について議論し、石綿に関する診断と原因特定に対する最新の基準をまとめることで同意した。グループは、このドキュメントをヘルシンキクライテリアと命名した。

診断基準のための要件が必要とみなされた理由は、一つには、石綿関連の疾患のすぐれた識別診断方法が新たに開発されたことがあげられる。こうした開発は、石綿によって課された健康被害の認識を高め、実用的な被害の防止と適切な補償へと導き、また、国際比較を行う機会を提供してくれるものである。また、それらの開発は、その他の鉱物粉末のリスクアセスメントが可能なモデルの提供にもつながる。

会議には、石綿を生産していない8カ国 19人の関係者が出席した。議長は、Douglas W Henderson 教授(フリンダーズ・メディカル・センター、オーストラリア)と Jorma Rantanen 教授(フィンランド国立労働衛生研究所)だった。グループは、病理学者、放射線研究者、職業病および肺疾患の医師、疫学者、毒物学者、産業衛生士、および組織繊維分析を専門とする臨床と実験室科学者など、多くの専門分野にわたるメンバーで構成されていた。グループは共同で石綿と関連疾患に関する 1000 を超える記事を発行している。このドキュメントは結論と提案について科学的な証拠を提供するより包括的なレポートに基づいている。(人々と職業調査報告書 No.14、1997年ヘルシンキ、フィンランド国立労働衛生研究所)。

会議は石綿研究の分野における指導的な団体によって科学的に支持され、フィンランド社会保健省と国立労働英背研究所から資金援助を受けた。

概論

石綿粉じんへの職業的ばく露は、すべての工業国で広範囲に渡って広がっており、「現場」に物質があることによる結果としていまも続いている。詳細インタビューでは、約 20%から 40%の大人の男性が、過去に仕事場で石綿のばく露を受けていた可能性があるとして報告し

ている。西ヨーロッパ、北アメリカ、日本、およびオーストラリアでは、石綿の使用が 1970 年代にピークに達し、現在では、約 8 億人の人口につき、毎年、約 10000 件の中皮腫と 20000 件の石綿で誘発された肺がんが、発生すると見積もられている。

一般的に、職歴が明らかであれば職業性石綿ばく露の最も実用的で役に立つ対策を打ち出すことができる。構造化されたアンケートとチェックリストを使用すれば、訓練を受けたインタビュアーであれば、重要な石綿ばく露を受けている職歴の持ち主を特定することができる。典型的な作業現場の過去の繊維量と、石綿含有物質の使用量の推測には、ダスト測定が利用できる。何本/ml ×年数で表される累積ばく露量は石綿ばく露に関する重要パラメータである。

石綿関連の病気の臨床診断は、患者の詳細なインタビューと、石綿ばく露、適切な潜伏期間、所見、兆候、放射線学と肺の生理学的結論、および選択的な細胞学的、組織学および他の実験室研究による職業的なデータに基づいている。石綿関係の悪性腫瘍と疑われる場合や、鑑別診断の決定には、組織病理学的な確認が必要である。問題症例の評価は、総合的なアプローチが望ましい。

胸部 X 線検査は、石綿肺や、胸膜異常や、肺がん、中皮腫などの石綿関連の病気を特定するための基本ツールである。胸部 X 線検査において石綿肺と石綿に関連している胸膜異常の検出に限度があることは、は広く認識されている。コンピュータ断層撮影法(CT)と高解像度コンピュータ断層撮影法(HRCT)を使用すれば、石綿関連の悪性腫瘍だけでなく石綿肺と石綿関連の胸膜異常の検出が容易になる。スクリーニングのツールとしては推奨しないが、個々の臨床の評価と研究目的のためには貴重な手段であるかもしれない。たとえば、石綿肺の疑いがある患者における胸膜異常の検出や、胸部写真でははっきりわからない実質組織の疾患の検出、および鑑別診断の補助としての使用があげられる。デジタルラジオグラフィなどの新しい映像技術が進化しつつある以上、標準的映像と解釈も発展させなければならない。他の映像技術(超音波、磁気共鳴映像法、ガリウムスキャン、換気かん流検査、陽電子放射断層撮影)の地位はまだ確立されておらず、それらは現在、石綿関連の異状の臨床診断には推奨されていない。

石綿繊維と石綿小体のための肺の組織の分析は、職業歴を補うためにデータとなりうる。臨床を目的とした場合、職場での石綿粉じんばく露の高い人々の特定に推奨されるのは、以下のガイドラインである。乾いた肺組織のグラムあたり 10 万本以上の石綿繊維(> 5 μ m)にばく露した場合、適切な実験室の電子顕微鏡的により測定された乾いた肺組織のグラムあたり 100 万本以上の石綿繊維(> 1 μ m)に曝露した場合、または、乾いた組織のグラムあたり 1000 本以上の石綿小体(湿組織のグラムあたり 100 本の石綿小体)にばく露した場合、

または適切な実験室で顕微鏡観察法による測定で、気管支肺胞洗浄液の 1ml あたり 1つ以上の石綿小体にばく露した場合。

p.312

各実験室はそれ自身の基準値を確立すべきである。職業的にばく露していた人々のための中央値は、実質的に基準値を上回るはずである。異なった実験室による繊維負荷分析のための解析法を標準化することが望ましい。

石綿肺

石綿肺は石綿粉じんへのばく露を原因とするびまん性間質性肺線維症と定義される。臨床像も構築1組織異常も、過去の石綿粉じんへの重大なばく露歴がなくても自信をもって診断できる場合、あるいは一般集団の肺組織内に通常見られる量を大幅に超えた石綿繊維あるいは石綿小体が検知された場合の、間質性線維症の他の原因と大差はない。石綿肺の症状は呼吸促迫と咳嗽である。一般的な所見として、吸息性基底の断続性ラ音であるが、ごくまれにばち指の所見が見られることもある。機能性障害には、末梢気道病変によるガス交換異常、拘束性パターン、および閉塞性の特徴が含まれる。

一般に、石綿肺は比較的高いばく露レベルで発症する疾患であり、実質性線維症の X 線の所見が必要とされる。しかしながら、低レベルなばく露でも軽度の線維症が起こる可能性はあり、組織学に検出が可能な実質線維症の場合には、必ずしも X 線の評価基準を満たさなければならないというわけではない。胸の X 線画像撮影によって石綿肺の診断を行う際は、国際労働機関(ILO)やその修正版の分類といった標準的方法によるのが一番ふさわしい。フィルムは常に標準的なものを使用しなければならない。研究およびスクリーニングを目的とした場合、通常、小さくて不透明な造影所見(グレード I/0)は石綿肺の初期段階と見なされる。吸息性基底の水泡音、拘束性障害、小気道閉鎖症、および肺機能におけるガス交換障害は、臨床診断、労働衛生実践、そして原因特定のためには、貴重な情報であると考えられている。HRCT を使用すれば、石綿肺の X 線所見を確認して、胸部の X 線で見られなかった初期変化を見つけることができるが、限定された症例のみで実行されるべきである。

早期の石綿肺、肺機能検査、および呼吸器症状の評価においては、喫煙の影響を考慮しなければならない。

石綿肺の組織診には、肺がんか他の腫瘍病変から離れた、よくふくらませられた肺組織に

おけるびまん性間質性線維症の識別と、1 平方cmの断面積がある組織における 2 つ以上の石綿小体か、同じ研究室内で、石綿肺の分析のために記録された範囲内にあるコーティングの施していない石綿繊維の本数のどちらかを必要とする。

別々の研究の比較可能性を達成するためには、石綿肺の組織診と格付けの標準システムが必要である。そのためには、適度に単純で、再現可能な計画として、CAP-NIOSH システムの Roggli-Prat の修正が推奨される。

石綿小体の数がさほど多くないのに石綿肺が発症するというまれなケースも実際に起こっている。これらの症例を確認し、また原因不明の肺線維症とも区別するためには、コーティングの施していない繊維負荷の分析を行うしかない。純粋なクリソタイルの吸入を原因とする石綿肺は、最後のばく露と診断から時間が経っていて、石綿小体、および低繊維負荷がわずかに検出される程度やまったく検出されない場合でも、まれに発症の可能性はある。そのような症例の存在は推測であり、もし診断をすることができるなら、ばく露データと合わせて他の無視できない臨床学的、あるいは、放射線学的根拠をもとに行わなければならない。

また、従来の石綿肺以外の線維炎症性(Fibro-inflammatory)パターンもまた、石綿に職業的にばく露した労働者の症状であるとされている。このパターンには、剥離性間質性肺炎(DIP)に似た症状、肉芽腫性炎症の発生、リンパ性間質性肺炎に類似している臨床像、および閉鎖性気管支肺炎を併発した器質性肺炎が含まれている。石綿小体を伴う DIP のような臨床像はおそらく石綿関連の症状であるが、他のパターンは、そのように関係づけられるためにまだ示されていない。

胸膜障害

石綿関連の胸膜の異常は、壁側胸膜を主に含み時に石灰化を伴う胸膜プラーク、および肺胸膜を主に含む胸膜反応のための集合名称であるびまん性胸膜肥厚に分けられる。これらには良性石綿関連の胸膜滲出液、肋骨の横隔膜角、目尻のしわまたは胸膜実質(pleuroparenchymal)線維性糸状体と、円形無気肺が含まれる。「胸膜石綿症」という用語は使用を避けたほうがよい。胸膜プラークは通常、無症候性であり、また臨床的に重要な調査結果もない。

1980 年の ILO じん肺症 X 線写真国際分類によれば、プラークが X 線写真ではっきりと確認されないかぎり、胸膜プラークの特異性は低いという。最も一般的な鑑別診断は胸膜下の脂肪で行う。それらに特徴があれば、石綿関連の胸膜プラークの診断において、X 線写真

所見は信頼できるといえる。(例えば、左右相称の外接性プラーク、左右相称の石灰化、横隔膜のプラークなど)。

p.313

胸膜プラークは、薄層またはななこ織りパターンをもつ少数細胞系のコラーゲン組織が沈着するため、線維性肥厚の限局部、通常は壁側胸膜の限局部に見られる。石灰質になる場合もならない場合もある。プラークが風土病でない地区では、X線で見られるプラークの80~90%が職業的な石綿ばく露に起因している。胸膜プラークの存在は、職業上でばく露したグループのあいだで追加調査を正当化するものとなる可能性がある。

びまん性胸膜線維症によって、変異性細胞充実性のある非限局性線維性肥厚が発症し、これは通常は体壁だけでなく、主に内臓板にも影響を与える。職業的な石綿ばく露においては、そのようなびまん性線維症はおそらく滲出を伴う良性石綿胸膜炎が原因である。それは円形無気肺に関連している可能性がないとはいえない。びまん性胸膜肥厚は、軽症の、あるいは中等度もしくは重度となることはめったにないが、限定的肺機能障害に関係する可能性はある。

職場、家庭、そして自然源からの低用量曝露が、胸膜プラークを引き起こすこともある。びまん性胸膜肥厚については、より高いばく露レベルが必要であろう。

中皮腫

漿膜に影響を与える悪性中皮腫は、石綿の吸入で引き起こされる可能性がある。中皮腫の診断のための組織学、免疫組織化学的、および超微細構造的マーカーは十分に確立されている。変則的な症例、所見が一定しないために診断が不確かな症例、あるいは確定診断に必要な材料が不十分である症例については、専門家の意見を仰ぐべきである。中皮腫においては、しばしば、胸膜滲出液、呼吸促迫、および胸痛などの症状が提示される。

良性、あるいは、不確実、またはボーダーライン悪性腫瘍といったある種の組織学的タイプの中皮腫(例えば、多嚢胞性中皮腫、良性の乳頭型中皮腫など)を除いて、石綿は、あらゆるタイプの悪性中皮腫を引き起こす可能性があり、クリソタイル以上の発がん作用をもっている。

問題の実験室のバックグラウンドレンジを超える肺の繊維数、エックス線撮影の存在、または石綿関連の組織傷害の病理学的な証拠(例えば、石綿肺か胸膜プラーク)、もしくは異常

な石綿含有量に関する組織病理学的証拠(例えば、肺の組織切片の石綿小体)は、確率ベースに基づいた石綿ばく露に胸膜中皮腫の症例に十分に関連させるようにすべきである。そのようなマーカーがなくても、石綿への重要な職業的ばく露、国内または環境的ばく露に関する記録があれば、原因特定としては十分であるだろう。腹膜中皮腫が胸膜中皮腫よりも高レベルの石綿ばく露に関連しているという証拠がある。いくつかの状況では、家族間で起こっているばく露が職業水準のばく露に近づく可能性もある。

肺の繊維数がばく露していない都市の住人のために記録された範囲内である中皮腫の症例が石綿に関連するかどうかという問題は、まだ解決されていない。原因特定の為にこれらの方策を使用するには、胸膜の繊維負荷の解釈または腫瘍組織のサンプルに関して詳しい情報が必要である。

職業的な原因の評価にあたっては、以下のポイントを考慮する必要がある。

- ・ 中皮腫の大多数は石綿ばく露によるものである。
 - ・ 中皮腫は低度の石綿ばく露の場合でも起こることがある。
- しかしながら、非常に低度のバックグラウンド環境ばく露が有する危険制はきわめて低い。
- ・ 約 80%の中皮腫患者には、何らかの石綿への職業的なばく露があった。したがって、慎重な職業歴と環境歴を調査するべきである。
 - ・ 短時間もしくは低レベルの職業的ばく露があれば、中皮腫の原因がその職業に関連があると十分認定できると考えられるべきである。
 - ・ 中皮腫の原因を石綿ばく露とみなすには、最初のばく露から最低 10 年が必要であるが、多くの場合潜在期間はもっと長い(例えば、約 30~40 年)。
 - ・ 喫煙は中皮腫のリスクに影響を全く与えない。

肺がん

4つの主要な組織学タイプ(扁平上皮がん、腺がん、大細胞がん、および小細胞がん)のすべてが、石綿が原因となっている可能性がある。個々の肺がんの原因が石綿にあるかどうか決める際、肺がんの組織学タイプとその解剖学的位置(中央か周辺部か、また、上葉か下葉か)には何の意味もない。石綿が原因のがんでも、原因がほかにある肺がんのものと臨床徴候と症状に違いはない。

例えば、1年間の重度のばく露(石綿製品の製造、石綿散布、石綿材料による保温工事、古い建設物の破壊)または5~10年間の中度のばく露(工事、造船など)が肺がんリスクを2倍以上増加させる可能性がある。石綿ばく露が非常に高度ないくつかの状況では、1年未満の

ばく露でも肺がんのリスクが2倍になることもある。

p.314

肺がんの相対リスクは、石綿繊維一本/ml×年あたり0.5から4%まで増加するよう見積もられている。この範囲の上方境界を使うと、累積ばく露が25年の場合、肺がんのリスクが2倍に増えると見積もられている。石綿肺の臨床例が現れるのは、同等の累積ばく露のときである。

肺がんのリスクが2倍になるのは、乾いた肺組織のグラムあたり200万石綿繊維の繊維レベル(> 5 μ m)、もしくは500万石綿繊維(> 1 μ m)が保たれた場合である。この肺の繊維濃度は、乾いた組織の1グラムあたり5000から15000の石綿小体、もしくは、気管支肺胞洗浄液1mlあたり5~15本の石綿小体とほぼ等しい。石綿小体の濃度が、乾いた組織のグラムあたり10000本未満の石綿小体である場合、電子光顕の繊維分析が推奨される。

クリソタイル繊維は、クリアランス率が速いため、角閃石と同じように肺組織の中に蓄積することはない。そのため、職業歴(石綿ばく露年数)は、繊維負荷分析に比べ、クリソタイルによる肺がんのリスクを知る上でよりふさわしいインジケータとなる。

同じ研究室において石綿肺の記録の範囲内にある肺の繊維負荷は、石綿肺の繊維負荷と同様の意味を割り当てられるべきである。肺がん患者であっても、繊維数がばく露していない都市居住者の記録の範囲内に収まる場合、石綿と腫瘍との相関関係は疑わしい。

石綿によると考えられる肺がんの相対リスクの推計は、大きさのさまざまな母集団に基づいている。一般集団において肺がんの発生率が高いため、石綿が存在しているとしても、石綿が個々の肺がん患者の原因であるかどうかを正確に証明することは不可能である。しかしながら、原因の特定は因子(石綿)が物質的に疾病を引き起こしたか、あるいは発病に寄与したかという確率に基づいた合理的な医学的現実性を必要とする。ばく露が増加すれば、石綿ばく露が実質的に原因となったという可能性も高くなる。このように、確率に基づいた累積ばく露は、石綿が肺がんリスクの実質的な原因となったことを示す大きな基準であるとみなすべきである。例えば、石綿繊維に対する累積ばく露が25年に及ぶ、あるいは同等の職歴をもったコホートの場合、相対リスクは、2倍になる。ただし、このレベルでは石綿肺は、存在しないか検知は不可能である。放射線による診断で石綿肺が見つからない場合でも、重度のばく露歴がある場合は、肺がんの危険が増加する可能性が十分にある。また、累積ばく露が25年未満であっても、肺がんのリスクが増加するが、25年以上の場合に比べれば、さほど高くはない。

石綿肺の発症は、石綿への高度のばく露を示すインジケータである。また、石綿肺は石綿へのばく露によって発生する肺がんに加え、さらに何らかのリスクの一因となる可能性がある。臨床的、放射線学的(HRCTを含む)にあるいは組織学的な石綿肺に診断を行えば、関連する肺がんの実質的な原因もしくはまたは肺がんが石綿がどのように寄与したかを検討できる。

胸膜プラークは石綿繊維へのばく露のインジケータである。胸膜プラークは低度の石綿ばく露に関連している可能性があるため、肺がんの発症原因を石綿ばく露と考える場合には、実質的に石綿ばく露をした職業歴の有無、もしくは石綿繊維負荷量の計測によって事実の裏付けが必要である。両側性のびまん性胸膜肥厚は、石綿肺の症例で見られるように、しばしば中度、または、重度のばく露が原因であることがあり、原因特定の観点から考慮されるべきである。

肺がんの原因を石綿とする場合、最初の石綿ばく露から最低10年の潜伏期間が必要である。

原因を特定するために、すべてのばく露評価基準を満たす必要はない。例えば、以下の点を考慮することができる。(i) 低度の繊維負荷量を伴う、重要な職業的ばく露歴（クリソタイルへの長時間ばく露、ばく露と鉱物学的分析の終わりとの間の時間が長時間にわたる場合など）、そして、(ii) ばく露歴は不明もしくは比較的短期のばく露で、肺内あるいは気管支肺胞洗浄液の繊維数が高い場合、(短期間でのばく露でも、ばく露の強度が強いことがある。)

きわめて低レベルの石綿ばく露では、肺がんのリスクは検知不可能なほどに低いようだ。

喫煙は肺がんのリスクに総合的に影響を与えるが、だからといって、石綿ばく露が肺がんの原因となるリスクが損なわれるものではない。この報告書においては、石綿ばく露と喫煙が相対的にどの程度寄与するかについては触れていない。

防止とスクリーニング

石綿ばく露があった集団においては、実用的かつ科学的な目的のためにスクリーニングを行うことができる。スクリーニングには4つの目標がある：(i) ハイ・リスク・グループの特定、(ii) 予防処置を行うこと、(iii) 職業病の発見、そして、(vi) 治療、リハビリテーション、および予防のためのツールの改善である。スクリーニングは、石綿による疾病を予防し、その結果、スクリーニングの対象者、あるいは、同様のリスク状況をもった人々が健

康的な日々を過ごせるよう導くことを目的とすべきである。個々の人々への利益については慎重に考慮すべきである。石綿ばく露に関連する実質的な罹患率と死亡率については、スクリーニングの予防力を今後も高めていくために議論される。

純粹に科学的な目的のためのスクリーニングには、適切な方法と評価基準(例えば、低コストと高い予測値)を必要とする。スクリーニングプログラムを開始する前に、倫理的、財政的、立法的アスペクトについて考慮する必要がある。これらのアスペクトには、患者への告知、データ保護、コストの割り当て、および特定された疾患のフォローアップが含まれるだろう。さらに、疫学的分析、品質管理、第一次および第二次予防、および評価プログラムの評価の準備が必要である。

p.315

スクリーニング、アンケート、および個人インタビューのためのツールには、石綿ばく露、喫煙、その他の要因に関連する項目を含まなければならない。アンケートは喫煙習慣と職業歴を記入できるようにするのが好ましい。可能であれば、アンケートは、結果の疫学的分析ができるよう全国的に行うべきである。

胸部 X 線検査は前頭側および、側部の X 線像を含める。適切に肺機能検査を行えば、呼吸性流量と率を測定できる。肺活量測定では、目盛定め、許容できる達成努力、および再現性に注意する。

石綿による疾病の予防策は、ばく露源とばく露を受けている人々に基づいて対策を練ることができる。予防には、3つの主要目標がある: (i) 個々の労働者、(ii) 労働者の選択されたグループ、(iii) そして、作業環境である。個々の労働者のレベルでは、予防のためのツールには、健康教育、安全な作業の実戦の導入、喫煙の回避、および監視による健康面の慎重な追跡調査を含む。グループレベルでも、方法は個人レベルと一部同じである (すなわち、健康情報、教育、そして呼吸用保護具の使用を含む提案)。

石綿の使用の回避をはじめとして、ウェット技術を使用しての慎重な煤塵排出、職場での受動喫煙のコントロールなど、発症を防止するにあたって、作業環境はもっとも重要なターゲットである。多くの国々で石綿の使用が禁止されてきたが、消費者製品や修理および除去作業にあたる労働者がばく露する可能性のある建設物にはかなりの量の石綿が残っている。特別な認可、訓練、および防護策のもとでのみ石綿の作業を認めている国もある。

石綿へのばく露の可能性がわかれば、10年以上前にばく露した人々でも高リスク集団を特

定することはできる。そのために、記録簿（組合、労働災害補償金、および職歴）を入手して、それらを調べることも可能である。

対象者を、リスクの高さによって、治療介入かスクリーニングかのサブグループに振り分けることもできる(肺がんの現在のリスクと、将来の特定の時間枠に焦点を当てたリスクなど)。治療介入グループか、もしくはスクリーニンググループに含まれるかの基準は、研究プロトコルにて確立すべきである。それによって、それぞれのサブグループのメンバーは、グループベースのプログラムと個々の介入プログラムという別々のターゲットとして役割を果たすことができる。

治療介入のためのプロトコルは、個々の健康を、石綿が原因の疾病の早期発見を促進する観点から、各被検者とサブグループとしての役割を適切に果たせるよう、作られるべきである。また、これらのサブグループに関するデータは、疾病の転帰やさまざまなバイオマーカーについてのより専門的な研究の基礎となりうる。異常が特定された場合には、最良の臨床的かつ職業的治療によって、フォローされるべきである。

今後必要となる研究

今後、さらに明確にし、さらなる研究を必要としているいくつかの問題がある。以下の推奨および今後の指示についてのリストは、必ずしも完璧なものではない。

- ・データの照合と、ばく露のアセスメントに関する国際標準プロトコルの開発と並行して、特定の労働者グループを含む石綿ばく露のアセスメントおよび数量化の向上。
- ・職業ばく露データの更なる分析および石綿による様々な疾病に関連する組織内の石綿繊維負荷に関する更なる研究
- ・肺がんのリスクに関連する、肺組織におけるクリソタイル繊維負荷に関する研究(実験的調査を含む)。
- ・石綿以外の鉱物繊維の肺の組織負荷に関連した肺がん(耐火性セラミック繊維とゼオライトなど)
- ・放射線診断用 ILO システムと胸膜の異常の分類の向上。
- ・ILO システムに類似した、石綿による疾病の HRCT スキャンのレポートのための標準システムの向上。
- ・石綿ばく露のマーカーとして CT によって映像化された胸膜の病巣の特殊性に関する研究とびまん性胸膜の異常の予後に関する研究。
- ・胸膜の超音波画像の向上。
- ・石綿による疾病の調査のための新しいデジタル映像化技術の向上。

- ・特別な聴力装置を使用した肺の軋音へのアプローチの標準化。
- ・耐火性セラミック繊維などの石綿以外の鉱物繊維へのばく露の潜在的結果としての中皮腫の調査。肺組織の繊維分析による、実験的研究および石綿やエリオナイトにばく露していない一連の中皮腫患者を含む。
- ・初期の石綿による疾病の発見のためのバイオマーカーの多角的研究と新たな治療方式への反応
- ・肺がんと中皮腫以外の石綿による腫瘍の調査(例えば、喉頭がんと腎がんなど)
- ・スクリーニングプログラムの有効性についてのさらなる研究

研究参加者

Douglas W. Henderson (オーストラリア、フリンダース・メディカル・センター), Jorma Rantanen (フィンランド国立労働衛生研究所), Scott Barnhart (米国ワシントン大学), John M. Dement (米国デューク大学メディカル・センター), Paul DeVuyst (Cliniques Universitaires de Bruxelles, Hopital Brasme, Belgium), Gunnar Hillerdal (スウェーデン、カロリンスカ病院), Matti S. Huuslonen (フィンランド国立労働衛生研究所), Leena Kivisaari (フィンランド、ヘルシンキ大学セントラル病院), Yukinori Kusaka (福井大学), Aarne Lahdensuo (フィンランド、タンペレ大学病院), Sverre Langard (ノルウェー国立病院), Gunnar Mowe (ノルウェー、オスロ大社会保障医療学部), Toshiteru Okubo (産業医科大学), Jonn E. Parker (米国、National Institute for Occupational Safety and Health, United States), Victor L Roggli (米国、デューク大学メディカル・センターD), Klaus Rodelsperger (Justus-Liebig University, Germany), Joachim Rosler (Justus-Liebig University, Germany), Antti Tossavainen (フィンランド国立労働衛生研究所), Hans-Joachim Weitowitz (Justus-Liebig University, Germany).

p.316

転載依頼はフィンランド国立労働衛生研究所の Dr Antti Tossavaine まで。
(topeliuksenkatu, 41 a A, FIN-00250 Helsinki, Finland) (無料).

転載プラス結論と提案のコピーを希望される方は、(『人々と職業調査報告書 No.14』) フィンランド国立労働衛生研究所の Duvi Lehtinen (Topeliuksenkatu 41 a A., FIN-00250 Helsinki, Finland) から入手 できる。価格は FIM 80.00 プラス送料。