

令和4年～6年度 労災疾病臨床研究事業費
研究課題名「じん肺健康診断とじん肺管理区分決定の適切な実施に関する研究」
研究代表者：芦澤 和人

研究結果の概要

I 研究目的

じん肺診査ハンドブックは1978年の刊行から40年以上の期間が経っていることから、医療の進展、医学的知見の集積、研究成果物の集積などを踏まえ、現状にあったじん肺診査ハンドブック案を作成することとした。また、作成されたハンドブック案については、アンケート調査によるフィードバックを経て、最終版とすることとした。

続発性気管支炎の診断に必要な膿性痰の判定について、好中球エラスターゼ測定が客観的な指標となりうるかを検討した。

令和元年～令和3年度労災疾病臨床研究「モニターを用いたじん肺画像診断に関する研究」（研究代表者 芦澤和人）において情報通信機器を活用しクラウドサーバーで一元管理を行う「遠隔じん肺審査ネットワークシステム」を構想してきたが¹⁾、今回、それを基により簡便で安価なシステムの構築を検討した。

II 研究方法

1978年版じん肺診査ハンドブックの現状にはそぐわない点を抽出し、改訂案を作成した。また、この改定案に対し、令和6年3月に労災病院、地方労働局へアンケートを送付し回収した。

呼吸機能の予測式について、2001年および2013年の日本呼吸器学会(JRS)の提案の基本となる論文等について、文献的に検討し比較した。

好中球エラスターゼについて、令和5年度に3施設で喀痰試料を採取・測定し、cut-off値を検討した。施設間のcut-off値のばらつきを認めため、原因を検証し、令和6年度に試料を追加してcut-off値の設定を見直し、過去の試料について感度・特異度の再評価を行った。

情報通信機器を用いて、より簡便に遠隔でじん肺審査等を行うネットワークの構築のための枠組みを考案した。また、それに必要となる普及型の4K医療用DICOMモニターや民生用4K簡易DICOMモニター及び、商業ベースで一般的に利用されている汎用のネットワークやWEB会議システムが遠隔での観察に使用することができるかどうかを、画像配信側および受信側について検証した。情報通信機器を活用したオンライン研修のパイロットスタディを行い、その有効性を検証した。

III 研究成果

ハンドブックの全体的な構成を見直した。また、「じん肺における画像上の異常陰影と病理所見を対比した画像」「じん肺エックス線写真像のシェーマ」「既存のCT画像があればそれを活用できること」「単純エックス線写真とCTの比較」「粒状影において鑑別が必要となる主な疾患の単純エックス線画像とCT画像」「臨床検査の項目を現代の医療にあわせたアップデート」などを盛り込んだ。

アンケートについて、令和6年6月20日時点で、29労災病院中10労災病院から（回収率34.5%）、72労働局中59労働局から回答があった（回収率81.4%）。ハンドブックの各項目についての評価は、全ての項目で「よく理解できる」と「理解できる」を合わせて88%以上であった。新たに追加された項目の審査への有用度については、全ての項目で、「非常に有用」と「かなり有用」を合わせると88%以上であった。

呼吸機能検査について、平均身長で VC 予測値を比較すると、男女とも若年で LMS 法が低く、高齢になると 2001 年の予測式が低くなっていた。平均身長で FEV1 予測値を比較すると、男性では LMS 法の方が 2001 年の予測式よりも全年齢で低い値を示していた。女性では、2001 年と LMS 法はほぼ一致していた。

令和 6 年度に北海道中央労災病院にて採取した喀痰中エラスターゼ値の cut-off 値は 1,195ng/ml であった。感度は 80%、特異度は 62.2% であった。また同値を用いて、今まで提出された喀痰 542 検体について検証すると、全体で P 痰の感度 75.5%、特異度 58.5% であった。

簡便な遠隔じん肺審査ネットワークシステムとして、都道府県労働局所有のじん肺読影用 PC 端末を読影と通信の両方に使用するシステム（第①案）、都道府県労働局所有のじん肺読影用 PC 端末は読影専用とし、通信用途に使用する PC を別途用意するシステム（第②案）を提案した。WEB 会議システムを介した画質については、配信側、受信側ともに 4K 医療用 DICOM モニターであれば有意差はなく「同等」であった。いずれかが 4K 簡易 DICOM モニターの場合、評価に有意差はあったが視覚的には「ほぼ同等」であった。

年 1 回開催されている「じん肺診断技術研修」について、ウェビナーで講義とオンライン読影実習を行うじん肺診断技術研修（研修①案）と、ウェビナー講義とオフライン読影実習を併用するじん肺診断技術研修（研修②案）を提案した。

中央じん肺診査医会における診査が必要な事案について、画像サーバーを用いた遠隔ネットワークシステムが構築されるまでの暫定的な運用として、オフライン画像参照と Web 会議を併用することを提案した。

IV 結論

現状に即した「じん肺診査ハンドブック」の改訂案を作成した。アンケートの結果、改定案には概ね肯定的な評価が得られた。アンケート調査結果をもとに、最終的な「じん肺診査ハンドブック」（案）を研究報告書内に掲載した。

喀痰中の好中球エラスターゼ検査について cut-off 値 1,195ng/ml を算出し、感度 75.5%、特異度 58.5% を得た。この cut-off 値は、目視の P 痰の傍証として妥当な値と考えられるが、検査法として採用するには更なる検討が必要と考えられた。

配信側、受信側ともに 4K 医療用 DICOM モニターを用い、商業ベースで一般的に利用されている汎用のネットワークや WEB 会議システムを利用する、簡便で安価な仕組みの「遠隔じん肺審査ネットワークシステム」を考案した。研修会における遠隔会場での講義の視聴および読影演習の実習に特段の問題は発生せず、本方式による遠隔研修実施の実現性は高いと考えられた。

V 今後の展望等

アンケート調査結果をもとに、本研究での最終的な「じん肺診査ハンドブック」（案）を研究報告書内に掲載した。今後、じん肺部会でのご意見をもとに、最終版の完成が期待される。

喀痰のエラスターゼ値に関しては、3 施設での比較的高い感度が得られたことから、今後、多施設での検証が必要である。

遠隔会場での講義の視聴および読影演習の実習に特段の問題は発生せず、本方式による遠隔研修実施の実現性は高いと考えられた。複数の遠隔会場でのさらなる実証が望まれる。情報通信機器を活用し、地方じん肺診査医を遠隔でサポートする仕組みを構築することが、地方じん肺診査医の業務の改善や全国のじん肺審査の精度管理に資することに繋がると期待する。