

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 5 日現在

機関番号：32202

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500441

研究課題名（和文）

医用超音波画像検査時の筋骨格障害 WRMSD 防止や労働環境問題改善に関する研究

研究課題名（英文）

Study for the prevention of WRMSD and the improvement of labor environment in performance of medical ultrasonography

研究代表者

尾本 きよか（OMOTO KIYOKA）

自治医科大学・医学部・准教授

研究者番号：90306118

研究成果の概要（和文）：超音波検査者の作業負担の実態を明らかにし、筋骨格系障害の予防対策の立案を本研究の目的とした。アンケート調査からは、多くの検者は右側の肩や腕、腰の違和感や障害などを訴えていることがわかった。腹部・心臓などの超音波検査を行い、色々な角度から体幹、肩、腕、肘などをビデオで撮影し、右肩拳上角度などを解析することにより筋骨格系障害発生のメカニズムを解明した。それらの結果から超音波検査時の筋骨格系障害を予防するための提言を策定した。

研究成果の概要（英文）：The purpose are to investigate the working burden in ultrasonography and to prevent the WRMSD. A questionnaire survey proved many sonographers appeal musculoskeletal disorders in right shoulder, arm, hand and lumbago. By recording with video-cameras and analyzing the muscle movement and joint-angle at working posture in abdominal ultrasound and echocardiography, the mechanism of the cause in WRMSD has been found out. We finally proposed the ergonomic prevention method of WRMSD in medical ultrasonography.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	2,700,000	810,000	3,510,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
2012 年度	500,000	150,000	650,000
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：境界医学・病態検査学

キーワード：①超音波検査 ②筋骨格障害 WRMSD ③労働環境 ④作業姿勢 ⑤人間工学

⑥腹部超音波検査 ⑦心臓超音波検査 ⑧アンケート調査 ⑨医用超音波画像

1. 研究開始当初の背景

超音波検査は、種々の人間工学的条件からみても、検者は不自然な姿勢をとったり、肩や腕などの筋肉に大きな負担をかける作業と考えられ、筋骨格系障害は潜在的な問題になっていると思われる。日本にはこのような超音波検査に関連した筋骨格系障害を減ら

すための指針がないのが実情である。それゆえ超音波検査や検査室の実態を把握し、より良い環境作りのための提案ができるのではないかと考え、本研究の申請に至った。

2. 研究の目的

超音波検査を円滑に行う上で妨げとなる

筋骨格系障害の発生を抑制あるいは未然に防止するために、検査環境に合わせた筋骨格系障害を軽減させる指針等を作成する。

3. 研究の方法

超音波画像検査における労働内容や環境の概要を把握するためにまずアンケート調査を行い、その結果から具体的に筋骨格系障害が生じるメカニズムの分析およびその解決策を検討し、独自の指針を提案する。図1に腹部超音波検査時の実際の様子を示す。様々な角度から体幹、肩、腕、肘などをビデオで撮影し、右肩拳上角度などを計測する。



図1. 腹部超音波検査の様子

4. 研究成果

(1) アンケート調査

超音波検査者において、高い比率で筋骨格系障害の症状や不安に関する訴えがあった。作業時間が4時間以上において有意に障害(症状)の訴えが多かった。

経験年数とMSDの関係を図2に示す。現在または過去に筋骨格系障害がある群と診断の経験のない例との2群に分け、2群×経験年数3群の χ^2 検定を行った結果、統計的な有意差があった($\chi^2 = 28.03$, $df=2$, $p < 0.01$)。

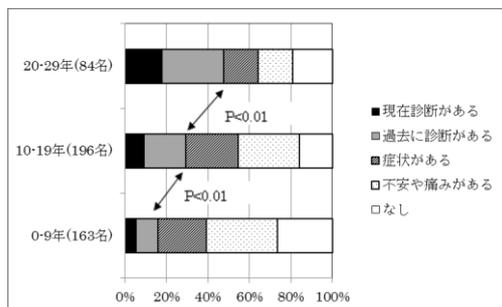


図2. 経験年数とMSDとの関係

1日あたりの検査作業の長さや筋骨格系障害「1日に超音波検査装置を使用する時間」を、平均、長い日、および短い日について尋ねた。作業時間(4時間未満、および4時間

以上の2時間単位)×MSDに関する5群の χ^2 検定を行った結果、長い日の作業時間において障害との関係が統計的に有意であった

($\chi^2 = 38.84$, $df=12$, $p < 0.01$)。1日に4時間以上の検査をしている群では診断の経験または症状のある人が半数であり、不安や痛みを含めると80~90パーセントになる。現在あるいは過去の診断の有無(2群)×長い日の作業時間(4群)の χ^2 検定を実施した結果、統計的な有意差があり(X-squared = 12.38, $df=3$, $p < 0.01$)、多重比較の結果、4時間未満と比較して4~5時間において、現在または過去の診断が多かった(Holm法, $p < 0.01$)。その結果を図3に示す。

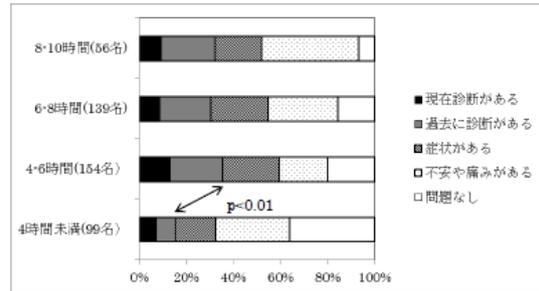


図3. 検査時間とMSDに関する回答

これらの結果から、超音波検査者の筋骨格系障害と検査作業時間の長さや従事期間(経験年数)との関連性が示唆され、対策の必要性が示された。

(2) 検査時の作業姿勢に関する研究

静的な作業姿勢の評価方法を示した国際基準では20度以上の上腕の挙上は時間を制限すべきであることや60度以上の肩の挙上は短い時間でも推奨できないことなどが示されている。

右肩拳上角度は、腹部検査では被験者が標準体型、肥満体型どちらも平均30度以上であった。特に角度の大きかった検査部位は、標準体型で、脾臓(65.2度)、左腎臓(69.7度)骨盤腔(53.9度)であった。肥満体型では、脾臓(76.2度)、左腎臓(72.5度)、骨盤腔(55.8度)であった。t検定の結果、脾臓・膵臓・大血管において体型間の有意差が認められた(いずれも $p < 0.05$)。図4に臓器別腹部超音波検査時の右肩拳上角度(平均値)のグラフを示す。なおNは被験者が標準体型を、Fは肥満体型を表す。

なお乳腺検査の右肩拳上角度の平均値は、すべて40度以上であった。最大値は、D領域斜めの74.3度であった。上体右側屈角度は、ほとんど上体の動きはみられず、最大値は、D領域斜めの9.0度であった。

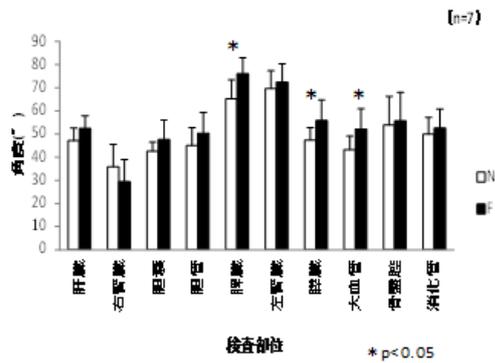


図4. 腹部検査時の右肩拳上角度(平均値)

心臓検査の右肩拳上角度の平均値は、検査者が座位姿勢の時は、標準体型で40.6°、肥満体型で45.5°、立位姿勢の時は、標準体型で24.3°、肥満体型で35.8°であった。t検定の結果、立位姿勢時に体型間の有意差が認められた(p<0.01、図5)。最大値は、座位姿勢の時は80.0°、立位姿勢の時は67.4°であった。

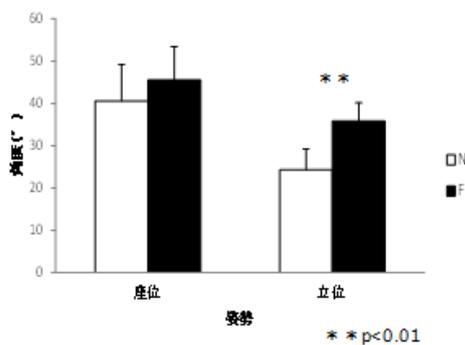


図5. 心臓検査時の右肩拳上角度(平均値)

上体右側屈角度は、腹部検査の脾臓、左腎臓観察時に20度以上、また心臓検査でも最大約20度であった。

(3) 考察

観察臓器別の超音波検査作業の検討において筋骨格系障害のリスクのある姿勢が多々見受けられた。日々超音波検査を行う検査者の障害を予防するためには、超音波診断装置の人間工学的調節における改善とともに、周辺で使用されるベッドや椅子などの機器の改善、作業環境の改善、作業時間の適切な管理の方策の検討を進めることが重要と考えられ、次のような提言を策定した。

(4) 筋骨格系障害を予防するための提言

①背筋がのび、腰部が彎曲しておらず、上体の前傾がない。また、上体の左右の傾斜

や回旋(ひねり)がなく、腰から上体が左右対称となるような姿勢が望まれる。

②操作パネルを操作する際、またはプローブを持つ際の上腕の挙上が小さく(20度以内)、肘関節が約90度で操作できるように作業環境を工夫することが望まれる。

(5) 本研究の総括と展望

本研究を通して、筋骨格系障害をきたす可能性のある主要な姿勢すなわち右肩拳上角度(体幹と上腕の角度)および上体右側屈角度(重力方向-体幹の角度)の分析を行うことができた。また日本超音波医学会ホームページ上に「超音波検査者が安全・快適で健康的に働くための提言」としてその研究成果の一部が掲載されているので参照されたい。

本提言書により、検査者自身だけでなく関係する施設の管理者、診断装置や周辺の機器のメーカーがこれらの問題点を認識し、3者が協力して推進すべき改善の目標、障害のリスクを軽減できるための条件について考え、超音波検査者がより安全・快適で健康的に働くような環境作りの一助になることを願う。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

- ① 谷口信行, 尾本きよか, 松村誠, 森秀明, 関根智紀, 種村正, 鈴木浩之, 高橋正美, 森田大, 酒井一博, 鈴木一弥, 茂木伸之. 超音波検査者が安全・快適で健康的に働くための提言-作業関連筋骨格系障害と眼の障害を予防するための機器と作業環境-. 日本超音波医学会 機器及び安全に関する委員会編, 2012年3月

〔学会発表〕(計5件)

- ① 尾本きよか. パネルディスカッション: 人間工学. 日本超音波医学会 第85回学術集会 2013年5月24日 大阪国際会議場
- ② 鈴木一弥, 茂木伸之, 酒井一博, 鈴木浩之, 尾本きよか, 谷口信行. 超音波検査者の作業負担と筋骨格系障害に関する調査. 日本人間工学会 第54回大会 2013年6月1-2日 習志野市
- ③ 茂木伸之, 鈴木一弥, 酒井一博, 鈴木浩之, 尾本きよか, 谷口信行. 超音波検査者の作業姿勢に関する人間工学的研究(2)-下肢血管と乳腺の超音波検査について-. 日本人間工学会 第54回大会 2013年6月1-2日 習志野市
- ④ 茂木伸之, 鈴木一弥, 酒井一博, 鈴木浩之, 尾本きよか, 谷口信行. 超音波検査

者の作業姿勢に関する人間工学的研究.
日本人間工学会 第53回大会 2012年6月
9-10日 福岡市

- ⑤ 鈴木浩之、谷口信行、尾本きよか、松村
誠、森秀明、関根智紀、種村正、高橋正
美、森田大、酒井一博. アンケートによ
る超音波診断装置及び検査環境に関する
検討. 日本超音波医学会第83回学術集会
2010年05月31日 国立京都国際会館

6. 研究組織

(1) 研究代表者

尾本 きよか (OMOTO KIYOKA)
自治医科大学・医学部・准教授
研究者番号：90306118

(2) 研究分担者

谷口 信行 (TANIGUCHI NOBUYUKI)
自治医科大学・医学部・教授
研究者番号：10245053