

厚生労働科学研究費補助金（肝炎等克服政策研究事業）

分担研究報告書

ICTを活用した肝疾患診療連携の向上に関する研究

研究分担者：磯田 広史	佐賀大学医学部附属病院肝疾患センター	副センター長	助教
研究協力者：高橋 宏和	佐賀大学医学部附属病院肝疾患センター	センター長	教授
大枝 敏	同上		講師
田中 聡也	佐賀県診療情報地域連携システム協議会	会長	
長友 篤志	同上		運営管理者
矢ヶ部伸也	医療法人純伸会 矢ヶ部医院		院長
古賀 俊六	町立太良病院	元院長	消化器外科

研究要旨：ウイルス性肝炎からの肝がんを撲滅するためには、かかりつけ医と肝疾患専門医療機関が連携して肝炎患者を適切な抗ウイルス治療につなげることが重要である。本研究では、佐賀県における肝炎患者の病診連携をさらに向上させるべく、現在整備が進んでいる電子カルテ共有システムやオンライン診療、ウェブ会議システムといった新しいインフラを活用して、肝炎ウイルス陽性者の診療連携を促進できないか検討している。2022年度は、肝臓専門医がオンラインを活用してかかりつけ医の診療を支援することで、肝炎患者が肝疾患専門医療機関へ紹介・受診しなくても、かかりつけ医に通院しながら肝炎治療を受けられるような仕組みの構築を目指し、地域の病院で臨床検査技師や診療放射線技師が行う腹部超音波検査の画像をウェブ会議システムで大学病院の肝臓専門医に共有し、専門医がリアルタイムで指示や助言を行いながら補助して、遠隔で教育や検査支援できるオンラインシステムを構築した。

A. 研究目的

ウイルス性肝疾患の診療は近年著しく進歩しており、特にC型肝炎では非代償性肝硬変や前治療で治癒しなかった患者にも有効な治療法が登場した。肝がんの撲滅のためには、かかりつけ医と肝疾患専門医療機関が連携して肝炎患者を適切な抗ウイルス治療につなげることが重要である。また肝炎ウイルス陽性者、ウイルス排除（SVR）後のC型肝炎患者、そして非アルコール性

脂肪性肝疾患や糖尿病などの高リスク者に腹部超音波検査を実施することが不可欠である。しかし、地域、特にへき地・離島を含む遠隔地の医療機関ではこの検査を実施できる医療従事者や体制が不足している。

本研究では、佐賀県における肝炎患者の病診連携をさらに向上させるべく、肝臓・消化器専門医が常勤する医療機関内での肝炎ウイルス検査陽性者の院内連携・紹介率向上に向けた取り組み（院内対策）と、肝

臓・消化器専門医が在籍しない医療機関から肝臓専門医が在籍する肝疾患専門医療機関への患者の紹介・連携促進に向けた取り組み（院外対策）について検討を進めてきた。

2019年以降は新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の蔓延による後押しもあって、現在急速に整備が進んでいる電子カルテ共有システムやオンライン診療、ウェブ会議システム等の整備が急速に進んでいる。また2020年からは第5世代移動通信システム（以下、5G）が一般に使用できるようになり、4K画像のような大容量のデータを高速で送信し、低遅延で多数同時に接続することが可能となり、医療現場ではオンライン診療（遠隔診療）への応用が検討されている。専門医が地域の患者と主治医に遠隔で診療を行うオンライン診療（D(Doctor) to P(Patient) with D(Doctor)) や、実証実験段階ではあるが遠隔での内視鏡検査支援、超音波検査支援も報告されている。

佐賀県藤津郡にある町立太良病院では、佐賀大学医学部附属病院（以下佐賀大学病院）に所属する肝臓専門医が片道43km、1時間15分ほどの移動時間をかけて、毎月2回隔週水曜日の14時から17時30分まで、肝炎専門外来を開設し、腹部超音波検査や肝疾患診療を実施している。外来診察はD to P with Dの形式でオンラインによる遠隔診療を実施できるが、腹部超音波検査を実施できる医師や技師が同病院に在籍しておらず、肝臓専門医による現地での診療が必要であった。腹部超音波検査は医師のみならず、看護師、臨床検査技師（以下、検査技師）、診療放射線技師（以下、放射線技

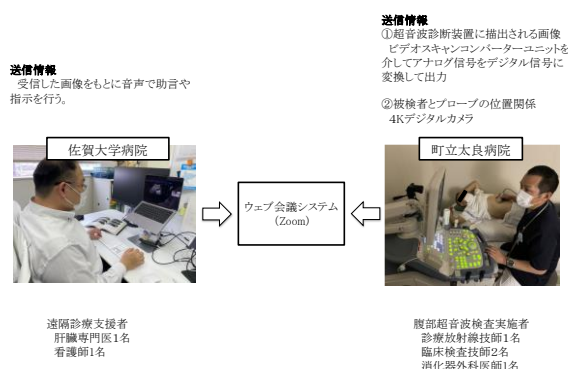
師）によって施行することが法令上可能である。これらの医療職従事者が腹部超音波検査に習熟するための研修や、また日常診療での超音波検査における支援に対して、専門医がオンラインを用いてリアルタイムに関与できれば、遠隔地での専門診療の提供に寄与する可能性がある。本研究では、肝がん対策用に、佐賀大学病院と町立太良病院との間でオンライン超音波検査システムを構築した。

B. 研究方法

佐賀大学病院側で Zoom Video Communications 社が提供するオンラインビデオ会議アプリケーションソフト Zoom（バージョン 5.12.9）を用いたウェブ会議環境を設定した。町立太良病院の地域では 5G が実装されておらず、NTT メディアサプライ社が提供するモバイル通信サービス（DoRACOON）の 4G 回線を利用している（2022年5月時点）。Wi-Fi 端末は DoR01（上り最大 50Mbps、下り最大 150Mbps）を使用した。町立太良病院に設置されているキャノンメディカルシステムズ社製の超音波診断装置 SSA-660A(Xario)を使用し、超音波映像を匿名化した上で VGA (Dsub15) 端子からアナログ信号で出力し、ビデオスキャンコンバーターユニット（XPC-4N マイコンソフト株式会社）を介してデジタル信号に変換し、HDMI 端子でノート PC にストリーミング映像として入力する。また、施行者が持つ超音波プローブ（探触子）と被検者（患者）との位置関係を Sony 社製カメラ ZV-E10 で 4K ストリーミング撮影し、同じくノート PC に入力する。Zoom のビデ

会議システム内で使用するカメラソースを選択することで、超音波画像の映像と超音波プローブの位置の映像を切り替え可能とした。町立太良病院で2名の患者に検査技師、放射線技師が腹部超音波を実施し、Bモード画像およびカラードプラ画像を送信し、遠隔診断や遠隔で実技指導を行うにあたって、超音波画像や音声の質、遅延の有無などの問題がないかどうかについて、町立太良病院スタッフ及び佐賀大学病院スタッフ（肝臓専門医1名、超音波検査の実施経験がある看護師1名）が双方で確認してきた（図1）。

図1) オンライン超音波検査システムの概要



C. 研究結果

佐賀大学病院側に描出される映像については、現地の超音波画像と比較して遜色ない画質で描出され、遅延なくスムーズに表示された。カラードプラ画像でも映像に遅延はなく、病変部の血流評価を含む質的診断を遠隔で行うことが可能であると考えられた。超音波プローブの位置を写す映像については、心窩部や肋弓下走査時はカメラアングルを患者の頭側正中、右肋間走査では頭側右側、左肋間走査では頭側左側とす

ることで、適切なプローブ走査が行えているかの評価が可能であったが、検査をスムーズに実施するためには、検査者の他にもう1名、カメラ移動およびアングル調整を行う補助者がいることが望ましかった。

町立太良病院側では、佐賀大学病院からの音声指示は、特に問題なく聞き取ることができ、時間的なズレは感じられなかった。また検査中に何らかの病変を同定した際には、標的に合わせたBモード画像の調整やカラードプラ法による血流評価、これらの所見から挙げられる鑑別診断などに関する助言が即時に得られ、専門性が担保された検査を円滑に施行することが可能であった。一方で、超音波プローブを患者に当てる際の強さや角度、どの範囲までスキャンするかなどの実技的な面は、対面での直接指導でなければ分かりにくいとの改善点も挙げられている。

D. 考察

全国的な遠隔診療の実施状況については、「令和3年度医師対医師の遠隔医療の取り組み状況等にかかる調査研究」（総務省）によると、医師の偏在や医療資源の不足、移動距離や時間等の物理的な距離の解消、数少ない専門医が効率的に診療を行える環境整備、地域に勤務する若手医師の教育支援等を目的として、遠隔放射線画像診断や遠隔コンサルテーション、遠隔カンファレンス等の遠隔医療サービスが実施されている。地域医療やへき地・離島医療においてオンラインでの診療は検討課題の一つとされてきたが、携帯性のある小型で画質の良い超音波診断装置が登場し、状況が急速に

変化し始めている。今回紹介したようなオンライン超音波検査システムの構築は時宜を得た試みと言える。

われわれの試みは、4G 環境下ではあったが、Zoom を用いて腹部超音波画像や音声を遠隔でも教育的な指導や検査支援、診断に問題ないレベルで送受信できている。腹部超音波検査の経験が乏しい初学者では、まずは対面で直接指導を受けながら十分な研修を行うことが必要であるが、ある程度手技に習熟した技師に対する教育や遠隔での画像診断においては、オンラインを用いた遠隔医療支援は大変有用であると思われる。

肝がん対策の面から、遠隔で腹部超音波検査を実施する意義についてあらためて強調したい。脂肪肝の有病率は日本人の約 4 人に 1 人とされ、その一部が肝硬変や肝がんへと進展する非アルコール性脂肪肝炎 (nonalcoholic steatohepatitis : NASH) を発症する。肥満や糖尿病・高血圧などのメタボリックシンドロームを有する患者では有意に NASH や NAFLD の有病率が高く、特に 2 型糖尿病患者における NAFLD の有病率は 50% を超えており、さらに糖尿病は NAFLD からの肝発癌を含む予後増悪の独立した因子である。米国糖尿病学会ガイドラインや、米国を中心とした糖尿病及び肝臓・消化器専門医によるエキスパートオピニオンにおいても、糖尿病患者に対する NAFLD スクリーニングの重要性が明示されている。2 型糖尿病を含む生活習慣病及び肥満患者には積極的に腹部超音波検査を実施し、高リスク者を肝臓専門医への受診に繋げることが重要である。肝炎ウイルス陽

性者を肝がん発症の高リスク者として実施されていた従来のサーベイランスよりも対象者が拡大することとなり、肝臓専門医のみならず、地域の非肝臓専門の医師あるいは検査技師・放射線技師といった多くの医療従事者が、腹部超音波検査を実施できることが望ましく、肝がん対策としてオンライン超音波検査システムは一層の確立が求められると考えている。

なお、オンライン診療 (遠隔診療) は、当初は対面診療の補完として、離島やへき地の対象に限定的に行われることが想定されていた。平成 30 年 3 月に厚生労働省から「オンライン診療の適切な実施に関する指針」が発出され、平成 30 年度診療報酬改定において「オンライン診療料」等が創設されるなど、近年になって基準やルールの整備が行われてきている。2022 年度時点では、「D(Doctor) to P(Patient) with D(Doctor)」型あるいは「D to P with N(nurse)」型のオンライン診療については診療報酬が認められているが、検査技師等のメディカルスタッフが関わる「D to P with M(medical staff)」型については診療報酬が認められていない。遠隔診療が定着し、発展していくためには、制度面での後押しも望まれる。

E. 結論

われわれの構築したオンライン超音波検査システムは、遠隔地での肝がん対策に役立ち得る。今後、さらに検討を進めたい。また、このようなシステムは他疾患の対策にも参考になるとと思われるし、COVID-19 の経験から対面での研修や診療が難しくなっ

た場合にも意義を持つと考えられる。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 磯田広史、大枝敏、古賀俊六、小谷和彦、島上哲朗、金子周一、高橋宏和. オンライン超音波検査システムによる遠隔診療支援の試み；肝がん対策に向けて. 日本糖尿病インフォマティクス学会誌. 2023年1月 accepted.

2. 学会発表

なし

G. 知的所有権の出願・取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

特になし