

平成24年度厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）

研究課題（H24 - 医療 - 指定 - 049）：遠隔医療を実施する拠点病院のあり方に関する研究

研究期間：平成24年4月1日から平成25年3月31日

研究代表者：小川 彰（岩手医科大学学長）

研究分担者：岩動 孝（岩手県医師会副会長）、佐藤 元昭（県立宮古病院院長）、鎌田 弘之（盛岡赤十字病院健診部長）、小笠原敏浩（県立大船渡病院副院長）、澤井高志（岩手医科大学教授）、赤坂俊英（岩手医科大学教授）、江原 茂（岩手医科大学教授）、佐藤 譲（岩手医科大学教授）、小笠原邦昭（岩手医科大学教授）、菅井 有（岩手医科大学教授）、菊池昭彦（岩手医科大学教授）、福島明宗（岩手医科大学教授）、田中良一（岩手医科大学講師）、小山耕太郎（岩手医科大学教授）

研究要旨

1) 遠隔医療の拠点病院が、医療情報連携・遠隔医療支援を安定的かつ包括的で、一元的に推進するための施設・設備・人員体制・コスト等に関する検討

(1) 県内で医療情報を共有・保全する「岩手県医療情報連携基盤（仮称）」と、医療情報を医療クラウド「岩手県総合医療情報リポジトリ（仮称）」を提案し、医療情報の共有はSS-MIX/SS-MIX2等により行うこととし、網羅すべき情報の範囲や個人情報の取り扱い方針等、連携基盤の運用・管理の問題点について検討した。これを受け、「岩手県医療情報連携推進協議会設立準備会」が組織された。岩手医科大学災害時地域医療支援教育センター内に医療情報リポジトリを設置し、附属病院の電子カルテ情報と部門システム情報の保存を開始した。(2) 遠隔画像読影について、従来の画像診断の遠隔読影に加えて、広域ネットワークによる沿岸施設から県全域をカバーする画像情報ネットワークシステムが検討された。(3) 遠隔病理診断では、ガラス標本の電子化、病理診断情報の共通化・共有化とデータベース化、県内基幹病院のネットワーク化が検討された。(4) モバイルネットワーク環境における心臓超音波動画遠隔診断システムがスケーラブル映像符号化技術を用いて構築され、その有効性が検証された。また、HD対応のテレビ会議システムと電子カルテを一体化するシステムが提案・公開された。

2) 対面診療と比較した遠隔医療の質に関する検討

(1) 皮膚疾患について、岩手県医師会高田診療所と岩手医科大学を専用光回線で結ぶ遠隔診療を行い、診療環境と機器設定、皮疹診断上の問題点を検討した。他科の医師と熟練した技術員の存在のもとに皮膚科遠隔医療が可能であることが示唆された。遠隔医療に関する受診者の理解や運用性に優れたムービーカメラの精度向上等の課題が提起された。(2) 糖尿病については、県立宮古病院と岩手医科大学附属病院とをVPNによるセキュアなネットワークによるテレビ会議システムで結び、WWW 連携データベースシステムにより検査結果や指導内容、投薬内容をデータベース化するシステムを構築した。

1. 研究目的

東日本大震災の被災地では、患者の住民情報やカルテなど多くの重要な情報が消失した。そのなかにあって、医療クラウド「岩手県周産期医療情報ネットワーク」による妊婦情報の共有が母子の健康を守り、医療情報の連携と保全の有効性が示された。

被災地域は医療過疎が進んだ地域であることから、情報機器等を活用した遠隔医療が住民に良質な医療を提供する一つの方法と考えられるが、現状は特定の医療機関、診療科間における個別的な対応に留まっており、住民の医療・健康上の多様な問題に対して、複数の医療機関、診療科、医師が医療情報を共有し、連携して支援するまでに至っていない。また、送信者・受信者である医療従事者の負担も大きい。さらに、遠隔医療の安全性、妥当性、効果に関する検証も十分とはいえない。

本研究では、1) 遠隔医療の拠点病院が、医療情報連携・遠隔医療支援を安定的かつ包括的で、一元的に推進するための設備、運用、教育等に関する問題点を検討した。また、2) 対面診療と比較した遠隔医療の質に関する検討を行った。

2. 研究方法

1) 遠隔医療の拠点病院が、医療情報連携・遠隔医療支援を安定的かつ包括的で、一元的に推進するための設備、運用、教育等に関する検討

医療情報を病院間、診療科間、医師間で共有し、震災等に強い冗長性を確保した医療情報連携システムを検討した。特に SS-MIX 等の利用によって、医療情報をベンダーに依存することなく円滑に共有できるシステムを検討した。医療情報連携のために網羅すべき情報

の範囲、個人情報保護と同意の取得等、運用・管理に関する検討や医療支援を安定的に行うための医療クラーク、ネットワークエンジニア等の人員体制、通信費や課金制を含むコストに関する検討を行った。

岩手医科大学が行う遠隔画像読影や遠隔病理診断等を沿岸4中核病院を始めとする全県の医療機関に拡大するための検討を行った。モバイルネットワークとテレビ会議システム等を積極的に利用することにより、専門医が病院の内外を問わず医療情報を共有するシステムの構築を試みた。

2) 対面診療と比較した遠隔医療の質に関する検討

皮膚疾患や糖尿病等について、被災地診療所における専門医による対面診療と遠隔診断による診療とを比較し、遠隔診断の診断精度、治療効果への影響、所要時間、コスト、患者の満足度を評価するためのシステムを構築した。

3) 倫理面への配慮

皮膚疾患遠隔診療ならびに糖尿病の遠隔診療については、倫理委員会に申請して許可を得た後、患者本人に対して、研究の目的・方法等の趣旨、及び個人情報が公表されないことを明記した文書を提示し、口頭で説明した上でインフォームドコンセントを得た。患者情報を扱うテレビ会議システムの研究とモバイルネットワークの利用に関する実証実験では患者情報や画像は匿名化し、個人を特定できないようにした。医療情報へのアクセスはVPNシステムを介して行われ、登録した携帯情報端末を識別するとともにパスワード管理によって携帯情報端末の所有者以外はデータを閲覧できないようにして行った。

3. 研究結果

1) 遠隔医療の拠点病院が、医療情報連携・遠隔医療支援を安定的かつ包括的で、一元的に推進するための設備、運用、教育等に関する検討

(1) 医療情報を病院間、診療科間、医師間で滞りなく共有し、連携させる「岩手県医療情報連携基盤(仮称)」の構築を提案し、同意の得られた患者の医療情報を正規並びに遠隔地バックアップである医療クラウド「岩手県総合医療情報リポジトリ(仮称)」にストレージするシステムを検討した。連携基盤における医療情報の参照・共有は、医療機関毎に異なる医療システムベンダーに対応するためと、大規模災害により病院情報システムが使用不能になるような事態に対応するためのふたつの目的を有している。この目的にはSS-MIX/SS-MIX2等を活用して行うこととし、網羅すべき情報の範囲や個人情報の取り扱い方針等、連携基盤の運用・管理の問題点について検討した。この研究結果を受けて、岩手県に「岩手県医療情報連携推進協議会設立準備会」が組織された。岩手医科大学の矢巾キャンパスに開設する災害時地域医療支援教育センター内に医療情報リポジトリを設置し、岩手医科大学附属病院の電子カルテ情報(SS-MIX標準化ストレージ)と部門システム情報(画像)の保存を開始するとともに、遠隔地バックアップセンターの構築に着手した。将来的にはこの医療情報リポジトリを被災地の県立病院を始めとする県内医療機関の医療情報を集約するシステムに発展させる方針である。

(2) 遠隔画像読影については、従来の画像診断の遠隔読影に加えて、広域ネットワークによる沿岸施設との画像情報管理・画像診断

支援の推進に努め、将来的には内陸の中核病院を含めた県全域での画像情報ネットワークの構築を目指すことが検討された。特に、このような試みは国内での先行例がないため、画像管理などに関わる問題点を抽出しながら慎重に進める必要性が強調された。

(3) 遠隔病理診断では、津波と地震による病理情報の被害を受けて、ガラス標本の電子化、病理診断情報の共通化・共有化とデータベース化が検討され、県内の基幹病院を光ファイバーでネットワーク化し、遠隔病理診断に必要な病理診断システム、バーチャルスライド等を整備する案が提案された。さらに東北地方なかでも岩手県における病理医不足の深刻さが示され、病理医の育成の必要性が強調された。

(4) モバイルネットワークとテレビ会議システムの利用に関する検討

スケーラブル映像符号化技術を用いて、VPN接続したインターネットやモバイルネットワークを介して超音波動画像を専門医の携帯情報端末に送信するシステムを構築し、新生児の心臓超音波動画像を配信し、画質評価を行った。その結果、受信されたすべての動画像について高い品質が確認され、モバイルネットワーク環境とスケーラブル映像符号化技術の有効性が実証された。テレビ会議による症例コンサルテーションに関し、HD対応のテレビ会議システムと電子カルテをPC接続ポートを介して一体化するシステムが提案され、公開された。本システムにより、医療機関間で電子カルテ等の画面による診療情報の共有が可能になり、被災地医師の専門外診療における不安感の払拭、若手医師や関連医療スタッフのスキルアップ、最新医療情報の普及等に効果が期待される。また、VPNの構築によ

りインターネット上でもセキュアな環境で利用することが可能であることから、県域を越えた広域医療連携とコスト削減にもつながる。

2) 対面診療と比較した遠隔医療の質に関する検討

(1) 皮膚疾患については、岩手県医師会高田診療所と岩手医科大学を専用光回線で結び、患者の同意を得た上で、現地における皮膚科専門医による対面診療と、現地と大学とを結ぶフル HDTV 会議システムによる遠隔診療を行った。診察室の照明具合、ムービーカメラの精度、顕微鏡映像の連結など、診療環境と機器設定の問題を検討し、皮疹診断上の問題点を検討した。その結果、他科の医師と機器操作に熟練した技術員の存在のもとに皮膚科遠隔医療が可能であることが示唆された。また、遠隔医療に関する受診者の理解や運用性に優れたムービーカメラの精度向上等の課題が提起された。

(2) 糖尿病については、岩手県のなかでも特に糖尿病専門医が著しく不足している沿岸の県立宮古病院と岩手医科大学付属病院とをテレビ会議システムで結び、糖尿病遠隔診療支援を行うプロジェクトを立ち上げた。岩手医科大学矢巾キャンパスの災害時地域医療支援教育センター内にサーバを置き、ふたつの病院の外来診察室の間を VPN によるセキュアなネットワークで結び、WWW 連携データベースシステムにより検査結果や指導内容、投薬内容をデータベース化するシステムを構築した。

4. 考察

東日本大震災により医療機関が被災し、未だに復興途上にある岩手県においては、医療機関等の連携のもと広域で医療情報を効率的

にやりとりできる地域医療連携ネットワークを構築する必要がある。私たちは本研究に基づき、岩手医科大学の矢巾キャンパスの災害時地域医療支援教育センター内に医療情報リポジトリを設置し、SS-MIX 標準化ストレージを開始する一方、医療クラウド「岩手県総合医療情報リポジトリ(仮称)」を中心とする「岩手県医療情報連携基盤(仮称)」を大震災後の岩手県における医療情報連携の基幹システムとして提言した。それを受け、岩手県では、2013年12月26日、「岩手県医療情報連携推進協議会設立準備会」が組織された。今後、この準備会は岩手県医療情報連携推進協議会に移行するとともに、本研究で提起された様々な課題を、「医療情報連携あり方検討部会」、「遠隔画像読影部会」、「遠隔病理診断部会」等で掘り下げていく予定である。

ICT の活用により医療情報連携と遠隔医療を一体化した「岩手県医療情報連携基盤(仮称)」は、住民、患者の高度医療へのアクセスを保証する一方、クオリティとコストを並立させ、医師不足にも対応した、全国の過疎地、被災地医療にとって新しい医療モデルとなりうる。一元的で持続可能な医療情報連携・遠隔医療支援システムを構築するうえで、今後の医療情報の標準化と費用負担の軽減が最も重要な課題である。

地域医療連携、医療情報連携に関わる事業は、厚生労働省、総務省、文部科学省、そして内閣府と様々な行政機関が関与することから、国と県、市町村、医療機関が密接に連携すること、特に岩手医科大学が各種事業の横糸を紡ぐような役割を果たすことが重要であると考えている。

本研究で提案しているテレビ会議システムやモバイルネットワークを利用した医療情報

連携と遠隔医療は、県域を越えて広域での医療連携を可能とする。また、安価で継続可能なシステムであることから、国内の他地域はもちろん、医療資源の乏しい海外においても医療情報連携の発展に資するものとする。

5. 結論

遠隔医療の拠点病院として医療情報連携・遠隔医療支援を推進するために、「岩手県医療情報連携基盤（仮称）」の構築を提案し、患者情報を「岩手県総合医療情報リポジトリ（仮称）」に保全するシステムについて検討した。ベンダーに依存せず、持続可能な医療連携の実現には情報の標準化と費用負担の軽減が重要である。遠隔画像読影と遠隔病理診断を全県でネットワーク化するシステムについて検討した。スケーラブル映像符号化技術やモバイルネットワークを利用することで県域を越えた広域医療連携とコスト削減が可能になることが提起された。

被災地診療所と大学病院を結ぶ皮膚疾患と糖尿病の遠隔診療システムを構築し、遠隔診断を普及するうえでの課題を検討した。

6. 研究発表

1) 論文発表

1. 小川 彰. いわて新医療モデルと遠隔医療. 日本遠隔医療学会雑誌 第9巻1号, 2013 (in press)
2. 江原 茂. 遠隔画像診断を発展させた岩手県広域ネットワークによる画像情報連携にむけて. 日本遠隔医療学会雑誌 第9巻1号, 2013 (in press)
3. 江原茂. 遠隔画像診断ガイドラインの目指す画像診断のありかた. 臨床放射線

2012;57:1141-1144

4. 菅井 有, 澤井高志. 岩手県における遠隔病理診断の現状と今後の展望. 日本遠隔医療学会雑誌 第9巻1号, 2013 (in press)
5. 赤坂俊英, 高橋和宏. 三陸沿岸部被災地域との皮膚科遠隔診療の試み. 日本遠隔医療学会雑誌 第9巻1号, 2013 (in press)
6. 高橋義彦, 佐藤 謙. 岩手医科大学と県立宮古病院の間の糖尿病遠隔診療支援日本遠隔医療学会雑誌 第9巻1号, 2013 (in press)
7. 小山耕太郎. モバイルネットワーク環境における新生児心臓病の超音波動画像遠隔診断. 日本遠隔医療学会雑誌 第9巻1号, 2013 (in press)
8. Park S, Parwani A, Aller RD, Banach L, Becich MJ, Borkenfeld S, Carter AB, Friedman BA, Rojo MC, Georgiou A, Kayser G, Kayser K, Legg M, Naugler C, Sawai T, Weiner H, Winsten D, Pantanowitz L. The History of Pathology Informatics: A Global Perspective. *Journal of Pathology Informatics* 2013 (in press)
9. Nakayama I, Matsumura T, Kamataki A, Uzuki M, Saito K, Hobbs J, Akasaka T, Sawai T. Development of a teledermatopathology consultation system using virtual slides. *Diagnostic Pathology*. 2012; 7: 177-84.
10. 中山育徳, 松村翼, 赤坂俊英, 澤井高志. 皮膚科領域における virtual slide を利用した遠隔病理診断用コンサルテーションシステムの開発. 岩手医誌 2012; 64: 173 - 182.

11. 東福寺幾夫, 澤井高志. バーチャルスライドの利用と標準化に関する調査報告. 日本遠隔医療学会雑誌 2012; 8: 19 - 24.
12. 高木基宏, 藤井寛, 小山耕太郎, 大平隆, 柿沼博一, 藤野雄一, 澤井高志, 猪飼秋夫: 遠隔画像診断のためのSVC符号化された心臓超音波画像の主観画質評価. 信学技報 2012 ; 111 : 239-244 .
13. 小山耕太郎: 東日本大震災・津波と岩手県の医療情報連携・遠隔医療. Rad Fan 2012:10:24-26.

2) 学会発表

1. 小山耕太郎, 澤井高志, 猪飼秋夫, 藤野雄一, 藤井寛, 高木基宏, 大平隆, 柿沼博一. 心臓病の新生児のためのスケーラブル映像符号化技術による地域医療連携支援システムの研究開発. ICTイノベーションフォーラム 2012. 千葉, 2012年10月.
2. 小山耕太郎, 小川彰. 被災地支援として遠隔医療を実施する拠点病院のあり方に関する研究. 第32回医療情報学会連合大会. 新潟, 2012年11月.
3. 小山耕太郎, 那須友里恵, 遠藤正宏, 中野智, 早田航, 高橋信, 小泉淳一, 猪飼秋夫, 小林隆史. スケーラブル映像符号化技術を用いた新生児心疾患の遠隔医療. 第47回東北小児心臓病研究会, 仙台, 2012年11月.
4. Oyama K, Sawai T, Ikai A, Fujino Y, Fujii H, Takagi M. Real-Time Mobile Telemedicine using Scalable Video Coding for Neonatal Heart Disease. The 6th World congress of Paediatric

Cardiology & Cardiac Surgery, Cape Town, South Africa, 17-22 February 2013.