

## ・ 分担研究報告

### 2 . 対面診療と比較した遠隔医療の質に関する検討

岩動 孝、高橋義彦、赤坂俊英、高橋和宏、小山耕太郎、小川 彰

#### 研究要旨

( 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附属病院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、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、遠隔診療支援を行った。

#### ( 1 ) 皮膚科遠隔診療

##### 背景

岩手県三陸沿岸地域は以前から医療過疎地域であった。皮膚科診療を有する総合病院が5カ所(うち皮膚科常勤医は1人)、皮膚科開業医診療所が3カ所と皮膚科領域についても医療過疎地域であった。東日本大震災津波により壊滅的な被害を受けた三陸沿岸地域、特に陸前高田地域では開業医1人によって皮膚科診療が行われていたが、震災に被災し大都市に避難したため同地域には皮膚科医は皆無となった。一方、岩手医科大学附属病院は、「岩手県東日本大震災津波復興計画」のなかで、被災した医療過疎地域に対して皮膚科領域も含め医療情報機器等を活用した遠隔医療によって高度な専門医療を提供する役割を求められている。

従来の皮膚科遠隔医療は個別的な支援や簡単な疾患の診断に留まっており、検査や診断・治療など総合的医療の提供はできていない。

本研究では三陸沿岸部震災被災地域にある岩手県医師会陸前高田診療所と岩手医科大学皮膚科との遠隔皮膚科診療を試み、遠隔診療が医療過疎の解消の一助となるかを検討した。

##### 研究目的

本研究では、被災した医療過疎地域において災害拠点病院である大学病院が皮膚科遠隔医療によって高度医療を安定的に提供するための施設・設備・人員体制・コスト等についての検討と対面診療と比較した遠隔医療の質についての検討を行う。においては、専用回線を用い、診療現場に検査機器、ムービーカメラ、照明器具を用い、これらの器材の使用法に熟練した人材がおり、また、岩手医科大学には皮膚科専門医が2名待機するシステムを構築する。においては、皮膚疾患患者を対象として、陸前高田診療所における皮膚科専門医による対面診療と遠隔診療とを比較検討する(図1)。

## 研究方法

### 1. 研究倫理および記録保存

本研究は岩手医科大学倫理委員会の許可を得た。実験は患者のインフォームドコンセントを得て行う。患者情報や画像は匿名化し、個人を特定できないようにする。また、各患者の対面診療の動画は岩手医科大学情報センターにサーバー室を設けて保管した。医療情報は高田診療所の診療録に同診療所医師が記載し、同診療所に保管した。診療録の一部は患者および高田診療所の許可のもと、研究材料として用いた。

### 2. 利用回線および診療現場の器材

画像および医療情報の更新は NTT 専用回線 (NTT Business Ether) を使用した。実験に先駆けて、対面診療による問診のためにテレビ電話付き大型モニターを含むテレビ会議通信システム (フル HD (1080P/30fps)) (図 2)、患部の撮影のため 2 機の高性能ムービーカメラ、1 機の接写カメラ、真菌検査および病理組織検査標本確認のためにオリンパス顕微鏡、患者情報記録のためノートパソコン、FAX 機を設置した (図 3)。それぞれを接続し、必要に応じてこれらの機器を切り替えて使用した。また、画像の色調を統一化、一定化するために LED 照明システムを使用した。これらのシステムで遠隔診断と医療提供が可能かを評価すると共にシステム設定にかかる時間も計測した。

### 3. 遠隔対面診療の評価方法

研究の大半は高田診療所に皮膚科専門医が出向き、インフォームドコンセントの取得、患者の問診、診療録記載、処方箋発行、皮膚科検査、機器の設定、皮膚病変の撮影、岩手医科大学皮膚科専門医との交信を行い、以下について評価した。平成 26 年 1 月末まで計 56

人の皮膚科患者の診療を行った (図 4)。

1) 患者 1 人の診察時間

2) 診断名: 高田診療所と岩手医科大学の皮膚科専門医の診断の一致率

3) 皮疹の部位で診断しにくい部位

4) 皮疹の形態で診断しにくい皮疹

5) 患者満足度 (通常の対面診療と比較した visual analogue scale (VAS) で表示: 100% が通常対面診療と同等、0% が全く対面診療に値しない)

## 結果

1) 遠隔診療に要した時間は、照明・撮影・検査・テレビ会議システム機器設定まで  $23 \pm 6$  分、岩手医科大学との交信・診察  $19 \pm 5$  分、診察終了から処方箋発行  $13 \pm 4$  分であった。患者への説明と同意取得、診断機器や映像機器の切り替えに時間を要したが、技術的な問題は熟練すると短縮可能と考えられた。

2) 診断一致率は 56 例中 53 例が一致 (95%) していた。診断確定に苦慮した例の多くは、頭皮の毛髪間や指間、口腔内、陰部・殿裂部などの皮疹の映像の焦点が合わない、蕁麻疹など淡い紅斑の色調あるいは常色の軽い扁平な盛り上がり画像で認識しがたい、アナフィラキシー紫斑病など微小点状出血は映像では不明瞭である、悪性黒色腫の初期病変や軽症の太田母斑の淡い黒色斑や青色斑は映像で不明瞭である、真菌検査の菌糸の画像が不鮮明である、などによるものであった。これらの問題は診断を補助する色調調節や高性能ハンディカメラ等の機器の充実で改善すると考えられた。

3) 患者からの遠隔診療に対する評価は VAS で平均 9.42 と高かった。大きなモニタ

一画像に映し出され、おどろいた、診察のスキンシップが感じられない、診療時間が長すぎる、カメラに追い回されている感じがする、などの意見があった。しかし、意見の多くは専門医の診療・判断を仰ぐことができ、安心感を示すものが多くみられた。

#### 皮膚科遠隔診療の問題点に関する考察

本研究の最終目標は遠隔地に皮膚科専門医がいない状況での遠隔診療である。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。しかし、改善すべき以下の問題点が提起された。遠隔医療に関する受診者の理解、

他科の医師の皮膚科遠隔医療に対する理解、

カメラ、検査機器、コンピュータの操作に熟練した技術員の存在、患者誘導や発疹の選択に熟練した看護師の存在、運用性に優れたムービーカメラの精度向上、診断精度向上のための機器（皮膚温検査機、エコー機器など）の必要性、画像および遠隔診療カルテの保存方法の改善、診療費用の配分。

#### 図の説明

図1：遠隔医療実証実験プロジェクト概要

図2：高田診療所のシステム機器

図3：高田診療所カメラの切り替え状況

図4：皮膚科患者画像の送受信状況

#### 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 2013: 9: 2-3.
2. 赤坂俊英, 高橋和宏. 三陸沿岸部被災地との皮膚科遠隔診療の試み. 日本遠隔医療学会雑誌 2013: 9: 4-5.

3. 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.

4. 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.

#### (2) 糖尿病遠隔診療支援

##### 背景・目的

日本における糖尿病患者数は年々増加し、糖尿病が強く疑われる人は平成9年度690万人と推計されたものが、平成19年度には890万人となり、さらに糖尿病の可能性を否定できない人を含めると同年度では2210万人が何らかの耐糖能障害を有していると推計されている。糖尿病は全身の血管を障害する代謝症候群であり、細小血管障害としての網膜症・腎症・神経障害のみならず大血管障害として虚血性心疾患・脳血管障害や末梢動脈疾患の高リスクである。その治療目標は、健康なひとと変わらない日常生活の質の維持および健康なひとと変わらない寿命の確保といえる。長期間にわたって良好な代謝管理を行うためには、患者の病態に即した治療が必要であるが、平成25年1月の時点で日本糖尿病学会認定糖尿病専門医は岩手県全体で35名と少なく、広大な面積を有する三陸沿岸については、わずかに3名のみである。また糖尿病合併症治療においても、例えば人口当たり網膜光凝固術施行施設数は三陸沿岸の各地域に

において県央の半分以下である。そのような状況において、糖尿病専門医が直接現地に赴かずとも、専門的な見地での治療を行うことをめざしたのが今回の糖尿病遠隔診療支援プロジェクトである。

#### 方法

プロジェクトの具体的な内容としては、岩手県立宮古病院内科外来と岩手医科大学糖尿病・代謝内科外来とを VPN で結び、糖尿病専門医が岩手医科大学側から県立宮古病院へ TV 会議システムを使った face to face の診療支援を行うことと、参加者の診療データを岩手医科大学総合情報センター内にデータベース化し、東日本大震災において問題となった投薬内容などの情報が高度災害対応施設に保存されるシステムを構築していくこととの 2 点である。

問題となったのは、二つの施設の診療システムが異なっていることと、通常の保険診療請求をするためには医師の直接診療が必要となる点であった。このために、宮古病院側にも診療担当医を確保し、TV 会議システムを介して閲覧できる検査結果、面談における指導内容、患者との面談後必要と判断した処方情報を WEB 上でデータベースに入力し、それを宮古病院側にリモートプリンティングで出力することにした。そして宮古病院側診療担当医がそれらを確認の上、処方や次回診療予約を行うという遠隔診療支援手順にした。また、糖尿病専門医の指導が TV 会議システムだけで継続されるのではなく、同じ専門医が TV 診療支援と直接診療を交互に行うことや、必要時には岩手医科大学側医師が宮古病院側医師に対して直接診療を依頼できることとし、医療の質や安全を担保するようにデザイ

ンした。データベース登録は連結可能匿名化 ID を用い、マスターの対応表を宮古病院に置いた。

Cisco 社製の TV 会議システムを二つの施設に設置するとともに、毎回の検査結果、指導内容や投薬内容を登録可能な WEB 連携データベースを当大学の総合情報センターが独自に構築、二つの施設からそれぞれデータベースへの入力および内容の閲覧が可能となるようにした(図 1)。このためのサーバーは、災害時の医療拠点となる岩手医科大学矢巾キャンパス内に設置した。研究の目標としては、TV 会議システムを利用した場合と、専門医の直接診療のみの場合とで、血糖管理状況が異なるということを目指している。本研究については、岩手医科大学倫理委員会の許可を得た。

#### 結果と考察

現在までに実際に診療支援を行った 2 名について要した時間は、通信開始からオーダ発行まで約 20 分、検査結果待ち 1 時間、遠隔での医療面接 6 ~ 8 分であった。対照群に比し、この 2 名の糖尿病管理状況に悪化はなかった。遠隔診療支援に関するアンケートに対し、「遠隔診療支援における担当医の話は通常の診療と同じように理解できた」、「担当医に話したいこと、聞きたいことを伝えられた」、「スタッフの案内は適切であった」等の回答が寄せられ、遠隔診療支援は十分受け入れられると判断した。

糖尿病管理に関する telemedicine の手法としては、携帯端末などを用いた、非対面型の teleconsultation と対面型の teleconsultation が国内外で試行されているが、最近のレビューによると、後者すなわちテレビカメラ、ウ

エブカメラ等を用いたリアルタイムの手法の方が、医療従事者の負担が小さく、コストなどの面で優れているという(1)。血糖管理状況については、teleconsultationが通常診療よりも良いというエビデンスはないが、逆に言えば通常診療に劣らない成績がほとんどである。厚生労働省の統計上、岩手県は肥満者の頻度が高く、また糖尿病関連死亡数も高い傾向にある。本プロジェクトが、広大な面積を有する岩手県における糖尿病専門医数の絶対的不足と偏在による医療提供の格差を是正する端緒となれば幸いである。

#### 文献

- 1 Verhoeven F, Tanja-Dijkstra K, Nijland N, et al. Asynchronous and Synchronous Teleconsultation for Diabetes Care:A Systematic Literature Review. J Diabetes Sci Technol 2010;4(3):666-684

#### 図 1 今回構築した糖尿病遠隔診療支援システム

#### 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 2013:9:2-3.
2. 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 2013:9:6-7.