

令和 2 年 5 月 25 日現在

機関番号：13901

研究種目：挑戦的研究(開拓)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H06280

研究課題名(和文) AI遠隔医療プラットフォームを活用した小児外科医療資源最適化への挑戦

研究課題名(英文) Challenge to Optimize allocation of Pediatric Surgical Resources by using Remote Medical Platform

研究代表者

城田 千代栄 (Shirota, Chiyoe)

名古屋大学・医学部附属病院・講師

研究者番号：20378194

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 19,900,000円

研究成果の概要(和文)：アプリを開発し、1対多のモバイルテレメディシを活用して医療現場をセキュアに連携し、小児外科医療インフラの解決と同時に専門性の高い遠隔医療支援の普及と発展を目指した。本アプリを介して各地域で分散して発生する症例をあたかも一箇所に集約化した状況(スマホ上で1対多の遠隔テレビ会議、画像共有が可能)を作り出すことで、多くの医師が症例をリアルタイムに共有し、治療方針の検討に参加し、意見を交わすことができる。希望する国内の医師、病院との医療現場をセキュアに連携し、24時間対応で専門性の高い遠隔医療支援を開始した。システムの有効活用により、専門医と貴重な症例の仮想的集約化を同時に行うことが可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

小児外科疾患は日本各地で発生するが、それに対応する小児外科医が各地に広くいることは不可能である。これまでは、専門性の高い医療を僻地で行うことは難しかった。アプリを使用した1対多のモバイルテレメディシを活用して医療現場を連携し、専門性の高い遠隔医療支援の普及と発展を目指した。具体的には、専門性の高い医療の支援を求める病院と、全国に点在する複数の専門医をリアルタイムに繋いで医療支援を行うことを目的とした。本システムを開発し導入したところ、希望する国内の医師、病院との医療現場の連携が容易となり、24時間対応で専門性の高い遠隔医療支援を開始することができた。

研究成果の概要(英文)：By developing an application and using one-to-many mobile telemedicine to securely link medical sites, we aimed to solve pediatric surgery medical infrastructure and at the same time spread and develop highly specialized telemedicine support. Many doctors can use the application to create a situation where dispersed cases in each region are aggregated in one place (one-to-many remote video conference, image sharing is possible on a smartphone). Can be shared in real time, participate in the consideration of treatment policy, and exchange opinions. We have started to provide highly specialized telemedicine support, which is available 24 hours a day, by securely linking medical fields with desired doctors and hospitals in Japan. The effective use of the system has made it possible to virtually consolidate a specialist with valuable cases.

研究分野：小児外科

キーワード：テレメディスン 遠隔医療支援

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

過疎地域に小児外科医を配置することで小児外科のへき地医療問題は改善すると考えられているが、実際には医療資源の分散によって全国的に小児外科医療の弱体化が生じる。鼠径ヘルニアや虫垂炎を除き、多くの小児外科疾患は年間発生数が国内で 200 件(先天性食道閉鎖症; 130 件、胆道閉鎖症; 160 件など)にも満たない中で、医師および患者が分散することで、それらの疾患を年に 1,2 例しか経験できない医師が多数出現している。この状況下で希少疾患に対して最善の治療を提供することは難しく、小児医療の集約化が進んでいる米国でも将来的に患者数に比べ小児外科医が多くなり、多様な小児外科疾患に対応できなくなることが指摘されている。さらに最先端の医療技術への対応が求められる現代においては、経験不足、実力不足の医師が過疎地域に配置されることのプレッシャーは計り知れない。結果的に患者が現地で受けられる医療の質は低下し、医師は経験不足にも関わらず、高度な専門的治療への対応にも迫られる状況が発生し、小児外科医の分散は医療の品質低下という不幸な結果をもたらす。地方では経験豊富な医師が不足し、適切な治療や技術力の低下が問題に、都市部では多くの専門医・指導医が多施設に分散し、数少ない患者が多施設に分散することで、各種疾患への知識や治療経験が蓄積せず、若い医師が経験を積んで医療技術を向上させることが難しい。更に専門医にとっても多角的な学習の積み重ねができず医療の質の向上が鈍化している。XMIX の有効活用は、各地域で分散して発生する症例をあたかも一箇所に集約化した状況を作り出すことで、多くの医師がそれらの症例を共有し、治療に参加し、リアルタイムに意見を交わすことができる画期的な医療端末である。結果的に多くの医師の知見が向上することで、医療の質が向上する。すなわち限られた医療資源を効果的に活用し、患者、医者双方にとって、Win-Win の状況を作り出す。リアルタイムに医療現場を連携することで、少ない経験を多くの医師で共有し、医療の品質低下の悪循環を解消する (Fig 1)。医師の集約化をはじめ、各地域で発生する数少ない患者の集約化を実現することは難しいが、XMIX の活用により、医師の集約化と患者の集約化をバーチャルに同時に行うことは可能である。我々の実践する小児外科医療の集約化を起点に、来るべき高齢化社会に対応できる医療システムを構築できると考えている。

### 2. 研究の目的

アプリ (XMIX) を使用した 1 対多のモバイルテレメディシスを活用して医療現場をセキュアに連携し、小児外科医療インフラの解決と同時に専門性の高い遠隔医療支援の普及と発展を目指す。我々は小児医療の現場から、次世代ヘルスケア産業の創出支援、・医療の国際展開、・地域医療情報連携ネットワークを推進する。これまでの我々の遠隔医療は、人海戦術と電話やメールによる近隣病院との連携が主体であったが、今後は XMIX で、医療情報管理と遠隔医療を実践し、本システムによる医療情報を集合知として活用すると同時に、患者サイドの病態情報だけでなく医療者サイドの情報までも人工知能 (AI) で解析することで従来発見できなかった新たな情報の知見を医療情報として取り扱っていく。本システムにより医療インフラの解決と同時に新たな医療技術の普及と発展を目指す。実際には (1) 医療情報共有による患者情報・医療映像のセキュアな情報管理・ (2) リアルタイム映像の手術支援・ (3) 関連病院支援・救急対応・ (4) 院内・院外の TV 会議・ (5) 海外の医療支援 を実証する。我々の利用する遠隔医療システム「XMIX」の特徴は XMIX ソフトウェアで VPN を超えるセキュリティで、患者情報を高度に守りつつ、医療情報の利用環境を容易に構築できる。初期導入に際し、iOS 端末があればアカウント管理のみで、病院のネットワーク等に接続可能となり、導入に対するインテグレーションが発生しない。また、医療従事者間でテキストメッセージ、CT スキャン・MRI 画像、患者や手術の映像をセキュアな環境で送受信でき、LINE 等と同様のコミュニケーションを行いながら、同時に通話が可能となり、直感的な資料共有と音声による連携を実現している。

### 3. 研究の方法

各病院での倫理委員会承認後に関連病院及び希望する病院に本システムを導入する。関連病院でのシステム導入は個人のスマートホン、PC での対応も可能で、患者発生時は名古屋大学小児外科医が対応する。本アプリを介して各地域で分散して発生する症例をあたかも一箇所に集約化した状況 (スマホ上で 1 対多の遠隔テレビ会議、画像共有が可能) を作り出すことで、多くの医師が症例をリアルタイムに共有し、治療方針の検討に参加し、意見を交わすことができる状況を個人端末上で展開する。

### 4. 研究成果

関連病院支援・救急対応・大学間での遠隔講義を行った。遠隔医療支援は以前は人海戦術と電話やメールによる近隣病院との連携が主体であったが、本システム導入後、希望する国内の医師、病院との医療現場をセキュアに連携し、24 時間対応で専門性の高い遠隔医療支援を開始した。小児外科領域では各地域で発生する数少ない患者の集約化は難しいが、本システムの有効活用により、専門医と貴重な症例の仮想的集約化を同時に行うことが可能になった。研究協力者である近隣の NICU で出生した新生児で、外科的介入の必要性が疑われた患者は、直ちに XMIX で名古屋大学小児外科への情報共有が行われた。年間 3-5 例の患者に緊急手術の必要性が判断され、小

児外科医が出張手術を行ったり、搬送に耐えられる患者は名古屋大学小児外科で手術を行った。遠方の患者の場合には、適切な搬送先施設を選定した。一方で緊急手術が不要と判断された患者に関しては、必要な検査や処置などを提示し、NICUの小児科医師により行われた。いずれの症例も遅滞なく適切な検査・処置・治療が行われた。今後は、このシステムを利用した症例の集約化により各地の医師の経験値をあげることを目指す。多くの医師が情報共有することは、病気の多様性、希少性の高い小児外科領域ではより有意義であるが、その他の分野にも応用可能と思われる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 城田 千代栄
2. 発表標題 医師及び患者の仮想的集約化による小児外科遠隔医療支援
3. 学会等名 第55回日本小児外科学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 檜 顕成
2. 発表標題 アプリを使用した1対多のモバイルメディスン
3. 学会等名 名古屋大学予防早期医療創生センター第7回ワークショップ
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	田井中 貴久  (Tainaka Takahisa)  (30378195)	名古屋大学・医学部附属病院・病院講師   (13901)	
研究分担者	内田 広夫  (Uchida Hiroo)  (40275699)	名古屋大学・医学系研究科・教授   (13901)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	住田 互  (Sumida Wataru)  (70437044)	名古屋大学・医学部附属病院・病院講師    (13901)	
研究分担者	田中 裕次郎  (Tanaka yujiro)  (90382928)	埼玉医科大学・医学部・教授    (32409)	
研究分担者	檜 顕成  (Hinoki Akinari)  (90383257)	名古屋大学・医学系研究科・特任教授    (13901)	
研究分担者	木下 学  (Kinoshita manabu)  (70531391)	防衛医科大学校（医学教育部医学科進学課程及び専門課程、 動物実験施設、共同利用研究・免疫・微生物学・准教授    (82406)	