ビデオ通話ソフト“FaceTime”を使用した 救急画像伝送の試み

米川 力 伊澤 祥光 阿野 正樹 山下 圭輔
鈴川 正之

はじめに

近年医療現場、とくに救急医療領域でICT（information communication technology）を活用した画像伝送の試みが盛んに行われている^{1,2)}。これらの試みは救急初療時画像診断や治療方針の決定、さらには病院前医療のメディカルコントロールなどに効果を発揮している。しかしながら、これらのシステム導入には院内LAN（local area network）環境の整備やサーバー設置などのシステム導入費用が必要となるため、普及の妨げとなっていると考えられる³⁾。

これら画像伝送システムでは、画像閲覧端末としてスマートフォンなどの多機能携帯端末が汎用されている。なかでもApple社のiPhoneやiPad、iPod touchなどの携帯電話・携帯情報端末は操作が簡便で視認性もよく、医療現場での使用報告例が増加している^{3,4)}。

iPhoneは、特別なシステム構築なしにビデオ通話が可能なFaceTimeと呼ばれるアプリケーションを使用して、ボタン操作一つでビデオ通話が開始され音声ならびに画像を伝送することができ、海外では医療現場での使用報告もみられる⁵⁾。

今回、我々はこのFaceTimeを使用し院内から院外の医師へCT画像を転送し読影が可能か否かを検討した。また、手術中の画像をヘッドライトに装着したCCD（charge-coupled device）カメラで撮影し、ノートパソコン経由でビデオ通話を開始し、院外医師から助言ならびに指導が可能かどうか検討したので報告する。

方 法

Apple社製ビデオ通話ソフトであるFaceTimeはWiFi接続されたiPhone・iPad2・iPod touchならびにインターネット接続されたマッキントッシュ・コンピュータ（mac）いずれか2台間でビデオ通話が可能である。今回自宅待機医師がiPad2を用意し、院内のiPod touchからCT画像を伝送し読影を行った。また、手術中の画像に関しては、CCDカメラを外部カメラとしてビデオキャプチャーを介してmacに接続し画像転送を行った（Fig. 1）。

本アプリケーションは各々の端末でメールアドレスとApple IDをFaceTime用の連絡先として登録する必要がある。ビデオ通話を開始する際はこのメールアドレスを入力する。通話が確立された場合、お互いの顔を確認することができ、第3者に接続されることはない。また、CT画像を伝送する場合はPACS画面を操作し、個人情報（ID、氏名、生年月日等）を非表示にしてから行うことにより、個人情報保護に努めた。また、この実験にあたっては、院内の倫理委員会の承認を得て行った。

Image transfer attempt with video calling application (Facetime)
Chikara Yonekawa, Yoshimitsu Izawa, Masaki Ano, Keisuke Yamashita, Masayuki Suzukawa

自治医科大学救急医学（Department of Emergency Medicine,
Jichi Medical University School of Medicine）

キーワード：テレメディシン（telemedicine）、ビデオ通話
（video calls）、モバイルデバイス（mobile device）

著者連絡先：〒329-0498 栃木県下野市薬師寺3311-1

原稿受理日：2012年1月25日（12-006）

Fig. 1. Image transmission system overview.

CT images are transmitted directly by iPod touch. During surgery, images are captured by a CCD camera. Mac computer is connected to a CCD camera with Video Capture. The receiver views these images through iPad2.

Fig. 2a. This CT image was transmitted from iPod touch to iPad2 using FaceTime application (head injury). Right acute subdural hematoma (arrow).

Fig. 2b. This CT image was transmitted from iPod touch to iPad2 using FaceTime application (abdominal injury). Liver injury type Ib(M) (arrow).

結 果

CT画像はコマ送りの速度が速くなると画像がぶれるため、操作する側の慣れは必要だったがおおむね読影できるレベルであった (**Fig. 2a, b**)。詳細な読影は困難と思われるが、外傷患者の治療方針の決定等には十分使用できるものと考えられた。画像伝送後、送信側ならびに受信側の医師にアンケートを

行った結果を示す (**Table 1**)。手術中の画像については、術者の頭の動作により画像が大きくぶれるため、時にみる側に不快感を与えることがあった。しかし、助言をもらいたい場面ではカメラを固定し近接することによって、十分評価可能な画像が伝送できたと考える。代表的な伝送画像を示す (**Fig. 3**)。

Table 1. Comments after image transmission experiment.

	Sender	Receiver
Good points	<ul style="list-style-type: none"> · Easy to consult. · Helpful to determine the therapeutic strategy by consulting. 	<ul style="list-style-type: none"> · The image quality is sufficient to decide surgical or conservative therapeutic strategy. · State of the surgery can be confirmed in real time.
Weak points	<ul style="list-style-type: none"> · Difficult to hold the camera. 	<ul style="list-style-type: none"> · The image quality decreases when the camera moves. · Detailed reading is difficult.

Fig. 3. One frame of video in surgery.
Renal injury (arrow)

Table 2. Comparison of image transmission software available on iPhone.

Application software	FaceTime	Skype	i-Stroke	Originally developed
Provider	Apple	Skype	Fujifilm	
Building system in the hospital	unnecessary	unnecessary	necessary	necessary
On line at all time	unnecessary	necessary	unnecessary	
Server	unnecessary	unnecessary	necessary	may be necessary
Cost	low	low	high	high

FaceTime and Skype can be used free of charge. Both sides online connection is required for Skype. Original software and only medical software cost tens of millions of yen to build a system, besides the cost of each communication.

考 察

本研究により、高額な画像伝送システムを導入しなくても臨床使用に十分な画像を伝送できると確信した。

現在様々な形でのコンサルテーションが行われているが、その手段は文章や電話のことが多い。その際に実際の画像が加わることで、コンサルテーションを受ける側の情報が増加し、判断しやすくな

ることはいうまでもない。院内コンサルテーションに限らず、病院間のコンサルテーションや現場活動を行っている救急隊からの画像転送が増えることにより、提供される医療の適正化や質の向上が図られることが予想される。

操作性や伝送画像の画質を考慮した場合、専用のシステム構築が望ましいことは明らかではあるが、これまで画像伝送を行いたくても、費用の問題から断念している施設においても本システムを用いれ

ば、安価に導入が可能と考えられる。実際の運用にあたっては各々の費用対効果を検討し、その施設にあったシステム運用が望ましいと考えられた (Table 2)。ICT分野の発展は急速かつ飛躍的であり、日々新たなデバイスが開発されている。今後は専用のシステムを開発していくと同時に、既存のデバイスをいかに使っていくかというアイデアも必要である。

本研究における利益相反はない。

文 献

- 1) 朴啓彰, 東平日出夫, 坂下恵治, 他: 救急初療時における院外専門医への携帯画像伝送システムの構築. 日臨救急医学会誌. 2001; 4: 292-5.
- 2) 新濱秀樹, 織田成人: 千葉市における画像伝送システムを用いたICTの活用. 救急医療ジャーナル. 2011; 19: 6-12.
- 3) 高尾洋之, 村山雄一, 阿部俊昭: 脳卒中における新しい画像診断・治療補助システムの開発と構築 携帯端末 (iPhone) を用いた早期診断・治療を目指して. 脳外速報. 2010; 20: 822-9.
- 4) 近藤博史: 衛星利用在宅利用災害医療支援システムの画像端末の輝度特性 iPhone と iPodtouch は DICOM 画像端末として使えるか?. 日遠隔医療会誌. 2009; 5: 204-6.
- 5) Armstrong DG, Giovinco N, Mills JL, et al: FaceTime for physicians: using real time mobile phone-based videoconferencing to augment diagnosis and care in telemedicine. Eplasty. 2011; 11: e23.