

救急外来における皮膚科遠隔診療の試み

日本赤十字社和歌山医療センター 皮膚科部

辻岡 馨

索引用語：皮膚科，遠隔診療，救急医療，オンコール当番，オンラインコンサルテーション

要 旨

本院救急外来を受診して皮膚科関連疾患を疑われた65症例に対して、皮膚科拘束当番医による遠隔診療を試みた。機器やソフトは市販の汎用品を活用したが、セキュリティ対策に注意を払った。病歴や検査所見も聞き合わせて暫定診断を下し、対処法について電話により診療医に助言を行った。経過が追跡できた症例が51例に上った。皮膚科に入院することになったのは20例。皮膚疾患を抱えているが、諸事情で他科に入院することになったのが8例だった。入院の原因となった上位2疾患は急性皮膚細菌感染症10例、帯状疱疹6例であり、これらで全体の57%を占めた。3例を皮膚科診療対象外と判断した。暫定診断の妥当率は87%であったが、重症度、緊急度の判定に問題はなく、患者への不利益は発生していないと考えられる。遠隔診療の活用により拘束当番医の緊急出動はほぼ不要となり、時間外勤務の減少にも寄与できた。

はじめに

昨今医師にも働き方改革が求められるようになり、様々な努力や工夫が必要である。そのためには効率的な勤務体制を構築しなければならないが、診療レベルを落としてはいけない。限られた医療資源、特に人的資源、を活用して、どのように持続可能なシステムを作り上げるかを考えるべきである。

本院では診療の大きな柱の一つである救急医療を支援するため、各科医師による拘束当番医制（オンコール当番医制）が実施されていて、皮膚科もその一翼を担っている。しかし、皮膚科拘束当番医にとって、救急部（以下；ER）を

受診した皮膚科関連疾患患者に対して、電話を介しての病状把握、すなわち非専門医による皮膚症状の表現と病歴の聴取のみでは、重症度・緊急度の判断は難しいことがある。したがって実際に当番医が出動して対面診療に当たらざるを得ないことがある。そして結果的に緊急出動が必ずしも必要ではなかったと後で判明する事例もある。いずれにしても時間外勤務の増加に繋がる。

こういう背景のもと2011年頃筆者はERでの皮膚科遠隔診療（teledermatology 以下；TD）の構想を練っていたが、技術的問題、設備的問題などいくつかの障壁が立ちはだかって頓挫してしまった。その後2018年からは診療報酬体系にオンライン診療料等が創設され、遠隔診療も保険診療の中に組み込まれることとなり、機運が高まってきた。一方でICT（通信情報技術）の進歩により、遠隔診療に関連する多くの技術（セキュリティの担保、通信速度、処理速度、画像解像度、操作性、軽量化、充実し

（令和2年8月26日受付）（令和2年12月11日受理）
連絡先：（〒640-8558）

和歌山市小松原通四丁目20番地
日本赤十字社和歌山医療センター
皮膚科部

辻岡 馨

たソフトウェア等)が向上していることも追い風になっている。そして、今やCOVID-19の蔓延という異常時において医療関係者の感染機会を減少させる遠隔診療に別の角度から注目が集まっている。

2017年には当科の特定の医師が非公式に「ライン」を使ってER診療コンサルテーションに応じていたが、これはセキュリティ確保の観点からは好ましくなく、決して推奨できるものではなかった。2018年眼科がERと眼科拘束当番医をつなぐオンライン診療の実験的運用を開始したが、対象例が少なく有用性を評価するには至らなかった。今回眼科の了承を得て、2019年からそのシステムを引き継いで皮膚科において臨床研究を展開することとした。

目 的

ER診療においてTDを実施し、対象症例の実態を明らかにする。その有用性、妥当性を検証し、対面診察との非劣性を示す。また出勤回数や出勤時間が減って、時間外勤務時間の削減につながるかどうかを検証する。さらにこのシステムの運用上の課題を明らかにする。

方 法

2019年3月から2020年6月末までの間に実施された非連続的、非ランダムな観察研究である。研究開始前に倫理委員会において審査を受け、承認された。

対象患者：

ER診療医が必要と認めた、あるいは電話照会を受けた皮膚科拘束当番医が必要と認めた皮膚科関連疾患を有するER受診者で、患部を撮影して、その画像を遠隔転送することに同意した患者。本人から同意を得るのが困難な場合には代理者から同意を得る。同意内容をカルテに記載する。

診療の手順：

皮膚科拘束当番医師は、別の携帯電話で前もって、あるいは画像転送後に、病歴や検査所見を確認し、画像所見と合わせて皮膚病変を評価する。その上で必要なら追加検査を指示する。それらを総合して皮膚症状について、皮膚科で診療すべきか否かも含めて、その診断や対処法、重症度、緊急度、入院治療の必要性等について判断し、ER診療の援助をする。必要と認めた場合にはERに出動する。

機 器：

患部を撮影して転送するためのタブレット型端末(iPad®)1台をERに配置し、1台のスマートフォン(iPhone®)を皮膚科拘束当番医が常時携帯し、画像確認のために使用する。拘束当番医は日毎に交替するため、スマートフォンは2台を用意している。いずれの機器も通話など他の目的には使用しない。

ソフトウェア：

NTT西日本が提供するテレビ会議用ソフトであるWowTalk®を活用する。なるべく最小の操作で作業が完了するように工夫し、操作法を機器のカバーに記載するようにした。

経 費：

NTT西日本に支払った初期費用、通信料、機器レンタル料は合わせて344,837円だった。眼科が先行して結んでいた契約を引き継いだことで節減できたコストがあることを記しておく。

記 録：

画像転送例の様々な属性(年齢、性別、救急搬送や紹介状の有無、画像転送の時間帯、日時、撮影者、撮影枚数、撮影部位、対応、出勤の有無、転帰、ER診療医の暫定診断、皮膚科拘束当番医の暫定診断、最終診断等)を記録して、解析に供した。

結 果

画像転送例は全部で68例に上った。そのうち救急搬送されたのは11例、紹介状持参があったのは17例だった。ただし1例はER受診者ではなく、入院患者だった。平均年齢は61歳(7~96歳)で、性別は男性35例、女性33例だった。時間帯は日勤帯ないし準夜帯が62例、深夜帯(00:00-7:00)が6例だった。平日は18例、休日は50例だった。撮影者はほとんどが初期研修医であり、撮影枚数は平均3.1枚(1~9枚)だった。撮影部位は顔面など個人が識別できる情報を含むものもあり、外陰部など取り扱いに注意を要するものもあった。画像転送された中で3例は諸事情によりコンサルテーション対象とならなかった。拘束当番医の要請に対して画像転送に同意しなかった患者及び家族はいなかった。またER診療医が、はじめから遠隔診療の対象にならないと判断し、皮膚科拘束当番医の緊急出動を要請した患者もいなかった。

コンサルテーション後の対応として、緊急入院となったのは29例で、そのうち皮膚科に入院したのは17例だった。ICUや救急科など他科へ入院することになった12例のうち4例は皮膚症状が入院原因ではなかった。一方、帰宅となったのは38例で、そのうち他院へ逆紹介したのが11例、後日皮膚科受診したのが14例で、そのうち3例は翌日皮膚科へ入院することとなった。拘束当番医の緊急出動を要した事例はなく、皮膚科入院症例に対して当日(休日)非緊急的に出動診察したのが4例あり、翌日(休日)対面診察したのが1例、翌日(平日)の通常勤務時間に診察したのが12例だった。

コンサルテーション対象例のうち、緊急入院例と後日当院への再診があった例、あるいは紹介状の返書などにより他院での診療内容が把握できた例は合わせて51例に達し、経過が追跡できた。それらの最終診断を表1にまとめた。なお最終診断に至らず暫定診断に留まった症例

【表1】診断確定例(51例)の内訳
(括弧内は入院となった症例数)

蜂窩織炎・膿皮症	14 (10)
带状疱疹	8 (6)
薬疹	4 (3)
褥瘡	3 (3)
接触皮膚炎	2
結節性紅斑	2
類天疱瘡	2 (2)
熱傷	2
低温熱傷・化学熱傷?	2 (2)
その他	各1例ずつ

(中毒疹, 皮膚筋炎(1), IgA血管炎, 皮脂欠乏性湿疹(1), 陥入爪, 炎症性表皮嚢腫, 凍瘡?, 糖尿病性潰瘍, 皮下血腫(1), 多発皮下出血(1), コンパートメント症候群(1), 偽痛風(1))

【表2】暫定診断例のみ(14例)の内訳

蜂窩織炎, 伝染性膿痂疹, 带状疱疹, カポジ水痘様発疹症, 薬疹, ウイルス疹, 自家感受性皮膚炎, 接触皮膚炎, 汗疱状皮膚炎, 第2度熱傷, 皮膚潰瘍, 皮下出血, 炎症性粉瘤, 亀頭包皮炎	各1例ずつ
--	-------

を参考までに表2に示した。ER診療医が暫定診断を下したのは39例あったが、診断も含めて皮疹の評価を希望してのコンサルテーションも相当にあり、あえて暫定診断の呈示を求めないことも多かった。また皮膚科拘束当番医が皮膚科で対応すべき病態かどうかの判断を優先させ、初期診断を保留した事例も7例ある。ER診療医の暫定診断と皮膚科拘束当番医の暫定診断の一致率は82%だった。皮膚科拘束当番医の暫定診断と最終診断の一致率は87%だった。薬剤性過敏症候群と確定した症例を薬疹と暫定診断していた事例など、完全に同一病名でなくとも一致と認めたものがある。

考 察

ERと現場に居合わせない各科専門医を結んだ遠隔診療の試みについては国内において少数の報告がある。ER診療に遠隔画像診断システムを導入した結果、診療レベルを維持したまま、外科医の負担が大きく軽減できたとする実践

例¹⁾がある。ただしシステムの導入費用は2,500万円と高額であり、コストパフォーマンスの点では課題が大きい。別の報告²⁾では、遠隔診療を活用することで、オンコール医の出勤を14%にまで減少させ、人件費の節約が図れ、そのうえ特に脳神経外科救急において診療レベルを上げられたと述べられている。視診の寄与度が大きい皮膚科診療では、ER診療以外のさまざまな臨床の場で遠隔診療が応用されている³⁾が、ER診療において皮膚疾患を取り扱った遠隔診療の国内の実地研究はほとんどない⁴⁾。多忙な診療環境において、余分な手間のかかるTDは敬遠されがちなのかもしれない。そこで、国によって医療事情が異なるので必ずしも参考にならないが、以下に国外の研究を概観してみる。Muirら⁵⁾は、オーストラリアにおいてERを受診した患者の病歴、検査所見、皮膚画像を電子メールにより皮膚科医に転送し、電子メールないし電話により回答するシステムを運用した結果を報告している。60名の患者について93%は2時間以内に回答を送っており、2週間以内に対面診察をして最終診断を確定した50例について診断一致率が98%、処置の一致率が96%であったと述べられている。Finnaneら⁶⁾はその研究をさらに継続して318症例を積み上げ、この方式がER診療医にも受け入れられる持続可能で有用なシステムであると結論付けている。ただし、情報の送り手側の負担が生じること、触診や検鏡ができないために診断困難な例があること、保険診療上の見返りが無いことなどの短所も指摘している。Duongら⁷⁾は、フランスにおいて連続例による臨床研究をおこなっている。すなわちER受診者の皮膚病変画像を撮影してER診療医とオンコール皮膚科医が別個に診断と対処法を呈示し、必要と認められた症例についてビデオカンファレンス (realtime TD) を実施してお互いの診断と対処法を擦り合わせる。最後に別の皮膚科専門医が全体を評価するというものである。対象111症例において静止画像をもとにしたER診療医とオンコー

ル皮膚科医の診断を比べると、完全に一致したのは30.9%、オンコール皮膚科医が鑑別疾患の対象を上げたのが14.5%、より限定したのが18.2%、不一致だったのが35.5%であった。ビデオカンファレンスを実施した68例について68.7%で診断の改善が得られたとしている。Cheeleyら⁸⁾はTDについて米国のER診療医、病棟診療医にウェブアンケートを実施して、279人から回答を得ている。その結果ER診療においてTDの有用性は96%が認めていたが、対面診療の代用になり得ると答えたのはわずか12%だった。一方、Jüngerら⁹⁾は患者の立場からの評価を伝えている。すなわちドイツのERでTDを受けた190人のうち59人の患者から聞き取りを行ったところ、76%の患者は適切な治療を受けられたと感じており、68%は時間外においてこのような方式の診療を行うのは妥当だと答えていた。

遠隔診療は、その形態により大きく分けてstore-and-forward (SAF) 方式とlive interactive 方式がある。前者はデータを一旦機器に保存してから転送するものであり、後者はオンライン診療に相当するものである。また医師同士が相対するもの (D to D)、医師と患者が対面するもの (D to P) と、さらにその変形として患者の横に医師 (D to P with D) あるいは看護師 (D to P with N) が付き添っている形態もある。今回の手法はD to DでSAF方式に該当する。医療向けに特化したシステムではなく、既存の汎用機器、汎用ソフトを活用してローコスト、スペースフリーを実現できたが、これは大きなメリットと言えるかもしれない。前述の国外の研究⁵⁻⁷⁾でも大がかりな設備や特別仕様の機器は使っていない。また端末にはデータを貯めずにクラウド保存しており、データ漏洩のリスクが軽減できる。

表1を通覧してみると、一般にERにおいて頻度が高い疾患 (急性細菌感染症、带状疱疹、薬疹) が上位を占めているが、それ以外にも膠原病、血管炎、紅斑症など多彩な疾患が見られ

る。その中には通常は当院皮膚科では診療の対象とならないような疾患（偽痛風、コンパートメント症候群）も含まれている。これらは蜂窩織炎の疑いを持たれてコンサルテーションを受けたが、その可能性は乏しいと回答（診断保留）している。皮膚疾患により緊急入院となったのは、コンサルテーション症例全体の45%に及び、やはり急性細菌感染症（10例）、帯状疱疹（6例）が多く、合わせて半数以上を占めている。重症型薬疹も3例含まれていた。皮膚疾患によるER受診でありながら、合併症のため重症化していたり、合併症自体が増悪して他科やICUに入院となった事例もある。また入院の理由は他の疾患であるが、皮疹の評価を求められた例もある。今回は含まれていないが、水痘や疥癬など院内感染が問題となる疾患を除外するためでもある。水疱性類天疱瘡など緊急性は乏しいが、専門性の要求される疾患も混じっている。国外の研究と比較してみると、そこで大きな割合を占める湿疹皮膚炎群、蕁麻疹、虫刺症は少数であり、それぞれ疑い例を合わせても4例、0例、0例だった。また皮膚科の日常診療ではよく遭遇する真菌感染もなかった。白癬の可能性はあるが、真菌検鏡が実施できず汗疱状湿疹疑いとした症例はあった。やや古いが、当院ERを受診した皮膚疾患患者の内訳として蕁麻疹が35%、皮膚炎群が30%、蜂窩織炎が10%、帯状疱疹が8%などというデータがある。今回の結果と大きく傾向が異なるが、重症度、緊急度などの要因が加わったための乖離だと考えている。またこの診断は必ずしも皮膚科医が関わっていないものも相当あるので、その影響も考えられる。確定診断には到らなかった表2に含まれる疾患も多彩だが、軽症例がほとんどだったと見做される。

転送画像の解像度は良好で、診断の支障とはならなかったと評価できる。拘束当番医の暫定診断と最終診断の一致率は十分高く、許容範囲と考えられる。その結果、重症度、緊急度の把握がより確実となり、適切な入院適応の決定、

及び適切な初期治療に繋がっている。ERにおいて対面診察をしなかったことによる患者への不利益はほぼ生じていないと判断できる。不一致だった症例、例えば蜂窩織炎を疑ったが、その後の経過から接触皮膚炎と考えた症例や、亀頭包皮炎と考えたが、のちに接触皮膚炎と判明した症例は、対面診療でもその場での正しい診断が困難だったと考えられる。拘束当番医の技量のバラツキによる影響も考慮するべきだが、それは検討していない。

電話照会のみによるコンサルテーションにTDを追加することで、診断の精度を含めて診療の質が上がるかどうかと、出勤回数、出勤時間を減少させられるかを統計学的に検証することも研究対象としたかった。そのためには連続症例について交互に、あるいはランダムに電話照会のみグループと電話照会+TDのグループに振り分けて両者を比較する必要がある。しかし、電話照会+TDの方が患者に有用なのは自明であり、このようなデザインの研究とはしなかった。今回は、そのような比較対照を取っていない観察研究なので、診療の質の維持、すなわち有用性や、時間外勤務時間の減少効果の判定は主観的となる。そこで過去の著者の経験と比較してみることにした。以前にER診療医による帯状疱疹との暫定診断のもと入院治療を開始されたが、翌日診察してみると丹毒だったという事例があった。結果として抗生剤治療の開始が遅れて、抗ウイルス剤治療が無駄となった。また蜂窩織炎との暫定診断のもと抗生剤治療が開始されたが、実際は別の非細菌性疾患（深部解離性血種、痛風など）であり、適切な初期治療がなされたとは言い難い事例にも遭遇した。ちなみに今回蜂窩織炎を疑ってコンサルトされた17例のうち6例は他の疾患であったことが判明している。出勤回数、出勤時間の減少という観点から評価すると、入院適応を決定するための緊急出勤はほぼなくなった。翌日が平日の場合は、翌日勤務時間中に対応が可能であり、翌日が休日の場合では、翌日の日勤帯で

の出動あるいは余裕をもったの当日出動で十分対応できた。従って当科医師の時間外勤務は減少したと言える。しかし、残念ながら ER 診療医の負担が増すことは確かである。Berghout ら¹⁰⁾は一般診療での SAF 方式の TD に費やす時間について検討しており、平均約 11 分（7～26 分）の追加の時間を要すると報告している。今回の研究では評価項目に入れていなかったが、この数字は小さくなく、多忙な ER 診療では無視できない。

本研究の反省点として、まず患者側からの評価がないことが挙げられる。もう一つは ER 診療医の視点での評価が欠けていることである。ER 診療を担う当直医は多人数でかつ多診療科にわたり、しばしば入れ替わる。当然ながら各々の皮膚科診療スキルのバラツキは大きく、知識、意欲、関心の程度もさまざまである。今回は敢えて ER 診療医による暫定診断の呈示を積極的に求めなかったが、呈示された暫定診断と皮膚科拘束当番医の暫定診断の一致率は十分高かった。

ER において TD の対象となりうる症例はもっと多いと想定される。ちなみに 2019 年 3 月 1 日から 2020 年 2 月 29 日の一年間で最終確定科が皮膚科であった ER 受診者は 875 名に上った。とするとコンサルテーション事例は皮膚科関連疾患患者の 10%にも満たないことになる。その理由として、まずこのシステムの周知不足が考えられる。もしそれが事実ならその対策は急務である。それ以外に業務が多忙（当然ながら皮膚科関連疾患以外の多くの疾患に対応しなければならない）で撮影・転送する時間がない、診断が自明である、あるいは症状が軽微でありコンサルトする必要がないと判断されたなどということが推測される。

ところで ER 受診患者についてだけでなく、入院患者についても拘束当番医にコンサルテーションすることがありうる。今回も前述の通り 1 例あり、帯状疱疹との診断のもと休日から早期治療が開始できて有用だった。この方面へのこのシステムの活用拡大も視野に入れたい。

結 語

TD は診療レベルを保ったまま、皮膚科オンコール業務を遂行でき、時間外勤務の減少に繋がったと評価できる。そして、1 年 4 ヶ月間の実績を踏まえて、2020 年 7 月からこのシステムは本センターの正式な業務と認められることとなった。ただし残念ながら現時点では保険点数が算定されず、費用は持ち出しである。ER 診療医の負担を軽減するための工夫として、ER で日常的に電子カルテに取り込んでいる臨床写真を、同時に遠隔転送するようなシステムを作ることは考えられる。さらにいくつかの課題を解決し、引き続き有効に活用して定着させていきたい。

謝辞：この研究に当たっては多くの方から貴重な助力を賜りました。実際に皮膚科拘束当番医として TD に携わった村岡響子、原知之、原真理子、加藤陽一、大橋理加の諸先生の努力を多とします。また第一救急部浜崎俊明部長をはじめとして多忙な ER 診療の中で画像転送の労を執っていただいた多くの先生に感謝いたします。先行して始められた研究の引継ぎを快諾してくださった眼科荻野顕部長にも深甚なる謝意を表明します。

参考文献

- 1) 郡 隆之. 遠隔画像診断システムによるオンコール医師の負担軽減に関する検討. 日本遠隔医療学会雑誌 2015; 11: 102-105.
- 2) 影治 照喜. 過疎地域自治体病院における遠隔診療支援システムを用いた救急医療 - オンコール出勤の負担軽減と医療レベル確保のために -. 日本遠隔医療学会雑誌 2019; 15: 130-133.
- 3) 高路 修. 2018 年度医療制度検討委員会会長諮問に対する答申「遠隔医療の現状と対応」. 日本臨床皮膚科医会誌 2019; 36: 754-776.

- 4) 鎌方 安行, 田原 憲一, 入澤 太郎.
ハイビジョンビデオ会議システムを利用した遠隔診療支援機器の開発と救命救急医療への導入効果.
日本遠隔医療学会雑誌 2011 ; 7 : 162-164.
- 5) Muir J, Xu C, Paul S, et al.
Incorporating teledermatology into emergency medicine. *Emerg Med Australas* 2011 ; 23 : 562-568.
- 6) Finnane A, Siller G, Mujcic R, et al.
The growth of a skin emergency teledermatology service from 2008 to 2014. *Australas J Dermatol* 2016 ; 57 : 14-18.
- 7) Duong TA, Cordoliani F, Julliard C, et al.
Emergency department diagnosis and management of skin diseases with real-time teledermatologic expertise. *JAMA Dermatol* 2014 ; 150 : 743-747.
- 8) Cheeley J, Chen S, Swerlick R.
Consultative teledermatology in the emergency department and inpatient wards : A survey of potential referring providers. *J Am Acad Dermatol* 2018 ; 79 : 384-385.
- 9) Jünger M, Arnold A, Lutze S.
Teledermatology for emergency patient care. Two-year experience with teledermatological emergency care. *Hautarzt* 2019 ; 70 : 324-328.
- 10) Berghout RM, Eminovic N, de Keizera NF.
Evaluation of general practitioner's time investment during a store-and-forward teledermatology consultation. *Int J Med Inform* 2007 ; 76 (Suppl 3) : S384-S391.

Key words ; teledermatology, emergency medicine, on call duty, online consultation, skin diseases

A Trial of Teledermatology for Emergency Medicine

Kaoru Tsujioka

Department of Dermatology, Japanese Red Cross Wakayama Medical Center

Abstract

Teledermatology service by on call dermatologists was tried for 65 patients who complained of acute skin conditions and requested cares at emergency room (ER) of our hospital. Commercially available devices and software were utilized, with consideration for security. As clinical practices, ER doctors took pictures of affected skin and transferred the digital images to the smartphone of an on-duty dermatologist who was outside of the hospital. Based on the images in addition to patient's history and laboratory data, dermatologists made tentative diagnosis and provided advice to ER doctors by telephone. The course of 51 cases could be pursued and analyzed retrospectively. Out of 28 cases that resulted in admission, 20 cases were managed in dermatology department, while 8 cases in other departments. Major diseases requiring in-hospital treatment were acute bacterial infections (10 cases) and herpes zoster (6 cases), consisting 57% of all. Three cases were judged to be outside the realm of dermatological practice. Tentative diagnosis were proved to be adequate in 87% of the 51 cases and decision made by dermatologists concerning about severity and urgency caused no serious problems and no harm to all the patients. This on-line consultation system had worked well and contributed to the reduction of overtime work of dermatologists, although workload for ER doctors might increase.