

平均年齢79.5(*SD* 7.8)歳、主傷病名は肺気腫で、COPD病期分類はⅡ期2名、Ⅲ期3名、Ⅳ期1名であった。HOT実施期間は平均863.5(*SD* 1020.9)日、一日酸素使用時間は平均24時間、HOT開始以降の呼吸不全急性増悪による入院回数は平均1.2(*SD* 1.6)回であった。

これらのベースライン時の対象特性に、両群間で有意差はなかった。

2. 実施したテレナーシングの概要

介入群10名に対するテレナーシング(端末貸与)日数は計793日であった。この内、データ受信日数は計740日(テレナーシング日数の93.3%)、医療機関受診等のためにデータ送信がなかった日数は計53日(同、6.7%)であった。

データ受信日に、各患者個別に設定した「トリガー項目」に1項目以上該当があった日数は計119日(データ受信日数の16.1%)、トリガー非該当日数は計621日(同、83.9%)であった。

トリガーされた内容は、ピークフローの低下が最も多く、発熱、食欲低下、体動不能、ボルグスケールスコア(呼吸困難感スケール)3ポイント以上上昇、浮腫の出現、動悸、気分の落ち込み等であった。

テレナーシングの内容は、テレビ電話では、顔色・チアノーゼ・肩呼吸・安静時会話時の呼吸困難・表情・下肢浮腫・痩せ・生活の様子等の観察、呼吸法・排痰・合併症への服薬調整指導、傾聴等であった。

一般電話では、声の様子から体調の把握、呼吸器関連の症状確認、痰の量

や色の確認、排痰等軌道クリーニング法の指導、ピークフロー測定法や結果の意味の説明、食事摂取量・食欲の確認、薬物関連(内服・吸入関連、眠剤・利尿剤・気管支拡張剤・市販薬関連)の相談、水分摂取関連、酸素使用量や時間、浮腫・疼痛・排便・睡眠・休息等症状に関連した相談指導、症状に関連する要因の検討、発熱・体温関連の相談指導、計測値の確認、社会資源の紹介、労作時の呼吸方法、受診のタイミング判断、傾聴、患者の行動への支持、家族からの受診相談への対応等であった。

医師への報告回数は計92回、医師からの返信回数は計86回、医療機関への休日連絡は計1回であった。

3. 個別患者のテレナーシングの経過

テレナーシングを行った10名の個別経過は、以下のとおりであった。患者A(75歳, COPD病期Ⅳ, HOT期間584日, テレナーシング期間27日, 呼吸不全急性増悪によりテレナーシング開始27日目に再入院):データ受信25日、内トリガー項目該当9日(36.0%)。本人・家族への電話対応7回、医師報告7回、医療機関休日連絡1回。テレナーシング6日目よりトリガー項目上ピークフローの低下、Borg scale scoreの低下、食事摂取量低下等の増悪兆候を把握した。テレビ談話による観察と呼吸法指導、医師報告・相談、受診の指示受けと患者への連絡等を行った。報告を受けた医師は在宅データを閲覧し、自ら患者に電話で病状確認を行い

「改善がなければ受診するように」と患者にも直接指示を行っていた。26日間同様の増悪兆候が続き、27日目に予約時間を早めて受診。診察受け入れが良好で、呼吸不全急性増悪のため入院加療し、在院期間23日で退院し、在宅療養を再開し得た。

患者B(70歳, COPD病期IV, HOT期間2168日, テレナーシング期間102日, テレナーシング期間中合併症による症状変化があったがCOPDは安定経過): データ受信93日、うちトリガー項目該当29日(31.2%)。本人への電話対応29回、医師報告22回。テレナーシング開始直後より、トリガー項目上、合併症による症状(下肢浮腫、血痰、倦怠感)の出現を頻繁に把握した。テレビ電話による観察と医師の指示による服薬調整を患者に説明した。テレナーシング期間中の外来受診回数は計5回(HOT外来4回、循環器科外来1回)で、開始前と変化なかった。一方、COPDには大きな変化はなく、呼吸器系はテレナーシング中、安定経過した。

患者C(69歳, COPD病期IV, HOT期間1249日, テレナーシング期間100日, テレナーシング期間中安定経過): データ受信100日、うちトリガー項目該当0日(0%)。本人への電話対応・医師報告ともなし。テレナーシング開始以後、心身状態は安定し、全くトリガー項目への該当はなかった。テレナーシング中の外来受診回数は計3回で、開始前と変化なく経過した。

患者D(75歳, COPD病期IV, HOT期間635日, テレナーシング期間80日, 呼吸不

全急性増悪によりテレナーシング期間中に再入院し入院42日目に死亡):

データ受信77日、うちトリガー項目該当52日(67.5%)。本人・家族への電話対応52回、医師報告49回。テレナーシング開始日よりトリガー項目上、ピークフロー低下、Borg scale score低下、食事摂取量低下等、増悪兆候を把握した。呼吸法指導、食事と水分摂取、呼吸困難の傾聴、医師報告・相談、受診の指示受け、および患者への連絡等を継続した。79日目の夜間に受診しCOPD急性増悪のため再入院となった。医師の対応が良く、入院はスムーズであった。酸素ボンベの用意など退院準備を進めていたが、入院42日目にCOPDの増悪により死亡した。

患者E(80歳, COPD病期III, HOT期間1095日, テレナーシング期間90日, テレナーシング期間中安定経過): データ受信64日、うちトリガー項目該当0日(0%)。データ送信のない日は安否確認のため本人への電話連絡を11回行った。テレナーシング開始以後、呼吸器の状態にトリガーへの該当はなかったが、合併症による症状(除脈、浮腫、倦怠感)が見られた。テレナーシング中の外来受診回数は計3回で、開始前と変化なく、安定経過した。

患者F(74歳, COPD病期II, HOT期間2301日, テレナーシング期間92日, テレナーシング期間中安定経過): データ受信91日、うちトリガー項目該当1日(1.1%)、本人への電話対応1回、医師報告1回。テレナーシング開始以後、トリガー該当は酸素飽和度の低下(SpO₂

2%)が1回のみ。テレナーシング中の外来受診回数は計3回で、開始前と変化なく、安定経過した。

患者G(77歳, COPD病期Ⅱ, HOT期間4015日, テレナーシング期間95日, テレナーシング期間中安定経過): データ受信93日、うちトリガー項目該当1日(1.1%)、本人への電話対応1回、医師報告1回。テレナーシング開始以後、トリガー該当(喘鳴の出現)は1回あり。本人への排痰指導とともに医師連絡を行い、受診してよいとの医師からの指示を本人に伝えたが、その後喘鳴が改善したため、緊急受診はなかった。テレナーシング中の外来受診回数は計3回で、開始前と変化なく経過した。

患者H(69歳, COPD病期Ⅳ, HOT期間850日, テレナーシング期間23日, テレナーシングにより発熱を早期に把握。肺炎による呼吸不全急性増悪で再入院): データ受信23日、うちトリガー項目該当4日(17.4%)、本人への電話対応4回、医師報告1回。テレナーシング開始19日目に咽頭痛、咳嗽、頭痛、痰の切れが悪いこと等を把握。これまでもHOT開始以後、急性増悪による再入院歴が3回あるため、経過を注意深く観察すると共に、咳嗽等を指導し、医師にも報告した。21日目に発熱(38.4℃)を把握。22日目に解熱しないため受診し、肺炎のため入院加療。33日目に退院し、在宅療養が再開された。

患者I(79歳, COPD病期Ⅲ, HOT期間100日, テレナーシング期間90日, テレナーシング期間中安定経過): データ受信85日、うちトリガー項目該当5日(5.

9%)、本人への電話対応6回、医師報告3回。テレナーシング開始以後、酸素飽和度の低下が5回把握されたが、Borg scale scoreに増悪がなく、他には増悪がなかった。手指の冷えによる酸素飽和度の低値が考えられ、計測方法を説明するとともに経過を観察。テレナーシング実施期間中は外来受診計3回で、開始前と変化なく、呼吸不全の増悪もなく安定経過した。

患者J(76歳, COPD病期Ⅲ, HOT期間2825日, テレナーシング実施期間94日, テレナーシング中トリガー指示の変更あり, 安定経過): データ受信89日、うちトリガー項目該当18日(20.2%)、本人への電話対応12回、医師報告8回。テレナーシング開始以後、ピークフローが低値であることを把握したが値は安定していた。患者からの送信データに入力間違いが3回把握された。医師により在宅でのピークフローの安定が確認されたため、トリガー値の変更指示があった。以後テレナーシング実施中はトリガー項目への該当はなかった。テレナーシング中の訪問診療回数は計3回で、開始前と変化なく、安定経過した。

4. 患者・テレナース・医師間の情報共有と再入院に至る経過

介入群10名のテレナーシング実施中に再入院した者は前述の3名であった。再入院の理由は、重傷COPD(病期Ⅳ期)の急性増悪2名、肺炎1名であった。ここでは患者・テレナース・医師間の情報共有の一例を示す。

COPD病期IV期である対象患者A(75歳・男性)は、テレナーシング開始時から日常生活においても呼吸困難感が強く、特に歩行や労作時の呼吸困難が著明であった。ピークフロー値は実施前から180 L/minと標準値を大きく下回っていた。テレナーシング開始後6日目よりピークフローはさらに低下し、120 L/minまで低下を把握した。それに伴い、Borg scale scoreの上昇、食欲低下が認められた。テレビ電話・電話では、呼吸状態の観察、呼吸法の指導の他、呼吸困難感が強く、庭にも出られず、以前に趣味にしていたことができなくなった等、患者の悲嘆の傾聴等を日々行った。呼吸困難が増強し殆ど動くことができない状態となったため、受診時間を予約時間よりも早めてよいとの指示を患者に伝え、受診のタイミングの判断の一つにテレナーシングによる情報が活用されていた。テレナーシング期間は27日間であったが、日々の在宅データを継続的に看護モニターセンターが把握し、患者への保健・看護指導を行い、対応した内容を医師に報告し、在宅患者の諸データを医師にも提供することで、医師からは「本テレナーシングにより、これまでにも増悪があったが、細かい状況が把握できるようになり、在宅時の日々の心身データを知ることができる」と評価され、早期受診とスムーズな入院・治療開始にテレナーシングが効果的に活用された。

5. テレナーシング実施前後の入院・外来診療報酬の分析結果

診療報酬明細は、テレナーシング開始前3か月間、およびテレナーシング実施3か月間について、入院・外来の診療報酬明細を収集・分析した。

1) 介入群の診療報酬

① 介入群全体

介入群10名全体では、テレナーシング開始前3か月間の入院・外来あわせの一人当たり診療報酬合計は、平均59398.9点(1か月当たり合計平均19799.6点)、テレナーシング実施中3か月の同合計は、平均49594.6点(1か月当たり平均16531.5点)であった。

② テレナーシング実施3か月間に急性増悪があり入院があった場合

テレナーシング実施中に入院した3名について分析すると、テレナーシング開始前3か月間の一人当たり入院・外来あわせの診療報酬合計は、平均72918.3点(1か月あたり平均24606.1点)、テレナーシング開始から入院月(平均42.7日で入院)までの同合計は、平均92229.7点(1.5か月に換算し、1か月当たり平均61486.5点)であった。

③ テレナーシング実施3か月間に増悪兆候があったが入院がなかった場合

テレナーシング実施中入院しなかった7名では、テレナーシング開始前3か月間の入院・外来あわせの一人当たり診療報酬合計は、平均51287.2点(1か月当たり平均17095.7点)、テレナーシング実施中3か月の同合計は、平均24013.6点(1か月当たり平均8004.5点)であった。

2) コントロール群の診療報酬

① コントロール群全体

コントロール群6名全体では、調査開始前3か月間の入院・外来あわせて一人当たり診療報酬合計は、平均40342.0点(1か月当たり合計平均13447.3点)、テレナーシング相当期間3か月間の同合計は、平均61563.5点(1か月当たり合計平均20521.7点)であった。

② テレナーシング相当期間3か月間に急性増悪があり入院があった場合

テレナーシング相当期間中に入院した者3名について分析すると、調査開始前3か月間の一人当たり診療報酬合計は、平均54250.0点(1か月当たり合計平均18083.3点)、テレナーシング相当期間3か月間の同合計は、平均98756.0点(1か月当たり合計平均32918.7点)であった。

③ テレナーシング相当期間3か月間に増悪兆候があったが入院がなかった場合

テレナーシング相当期間中に入院がなかった3名では、調査開始前3か月間の一人当たり診療報酬合計は、平均26434.0点(1か月当たり合計平均8811.3点)、テレナーシング相当期間中3か月間の同合計は、平均24371.0点(1か月当たり合計平均8123.7点)であった。

6. 呼吸不全急性増悪による再入院の予防効果

介入群のうち、あらかじめ設定した増悪兆候トリガー項目への該当が1回以上認められたが、再入院のなかった5名(対象患者BDHIJ)は、テレナーシ

ングの提供により急性増悪を回避でき、入院を防ぎ得た。その主な理由は、症状への対応と看護指導、解熱のための服薬指導や水分摂取、患者の行った対処への支持、医師からの指示の伝達等、介入が早期であることが大きかった。また、患者からは「受診しようか迷うときに、後押しになる」「見守られている安心感がある」等の反応があり、心理的効果も大きいようであった。

7. 医師の評価による対象患者にとってのテレナーシングの効果

テレナーシング終了時に、医師にテレナーシングの評価を依頼した。その結果、「日々の在宅データの経過を閲覧することで、診療に生かされた」、「診察や対応に準備ができた」、「思っていた以上に威力を発揮したと思う」、「細かい患者の不安に対応してもらい、良い」等の記述回答が得られた。

8. 考察

今回対象となったCOPDでHOTを行う患者は、慢性呼吸不全がすでに進行しており、COPDの病期は重症が多かった。そのため、呼吸器感染や合併症の増悪により急性増悪や、COPDの進行による急性増悪等が生じやすく、患者の生活の質(QOL)は低下しやすい。

本HOTテレナーシングシステムはこれに着目し、急性増悪に至る以前の早期の”増悪兆候”の段階で在宅患者の心身状態を把握するため、21項目の質問項目と回答選択肢を開発したものである。これを日々決まった時刻に継

続的に評価し、前日値と比較してモニタリングすることで、患者の病状変化の把握と早期看護対応ができる。

今回の介入群では殆どの者がテレナーシング実施中にトリガー項目への該当が把握され、増悪兆候が観察されていた。これに対して日々遠隔地から保健・看護指導を提供することで、10例中7例は入院がなく経過できた。

また、入院した3例においても、テレナーシングを受ける以前と比較して、診察前に患者の心身情報を医師に報告し、医師もデータや看護記録の閲覧により情報を得ることができたため、診察の準備が可能となり、スムーズに診察から入院治療へとつながっていく要因になったと考えられた。また、医師による本テレナーシングシステムへの評価も高かった。

医師不足が叫ばれる中、安全で安定した在宅医療を継続するために、看護師等が遠隔地から在宅療養患者への保健・看護指導を実践する新たなケアモデルとして、本方法によるテレナーシングシステムは効果的であり、これによりHOT患者の診療報酬上の費用節減効果も期待できると考えられた。

D. 健康危険情報

なし

E. 研究発表

1. 論文発表

・亀井智子、山本由子、梶井文子、亀井延明:テレナーシングを受ける在宅慢性呼吸不全者のアウトカム評価研

究(中間報告)-在宅療養者の問診データによる看護トリアージとテレメンタリングの実践評価-、日本遠隔医療学会誌、5(2)、128-130、2009.

2. 学会発表

・亀井智子、梶井文子、亀井延明:在宅酸素療法実施者への長期テレナーシング実践によるトリアージとテレメンタリング内容の検討、第29回日本看護科学学会学術集会講演集、264、2009.

・亀井智子、山本由子、梶井文子、亀井延明:テレナーシングを受ける在宅慢性呼吸不全者のアウトカム評価研究(中間報告)-在宅療養者の問診データによる看護トリアージとテレメンタリングの実践評価-、日本遠隔医療学会2009 in KUMAMOTO.

F. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

特許出願中:遠隔看護システムおよび遠隔看護の方法(特願2007-182020)、データ自動読取装置(特願2008-287590)。

謝辞

本研究を進めるにあたりご協力いただいた研究協力医療機関の皆様、研究協力患者の皆様に深謝いたします。

センサネットワークとテレビ電話を組み合わせた遠隔診療モデルの構築と試行— プログラムの運用法と適応疾患・症候を中心とした検討

分担研究者 本間 聡起

慶應義塾大学医学部 東京電力先端医療科学・環境予防医学講座
慶應義塾大学 グローバルセキュリティ研究所/同 先導研究所

研究要旨（2009年度）

遠隔医療（テレケア）システムに組み込むのに有用な生体センサを検討するため、これまでの自験例で接続経験のあるセンサをリストアップし、個々のセンサが適応される疾患・病態を列挙した。この中から、患者側での操作に際して医学的専門的知識を要さないもの、入手が比較的容易な市販品で、かつ医学的有用性が高いセンサをピックアップし、テレビ電話と組み合わせたテレケアシステムを構築し、老人ホーム在住の高齢者を対象に実用実験を行った。センサによるデータの一部は、患者が日常的にモニタリングした歩数や血圧値などのデータも含まれた。毎回の遠隔診察の各セッションの時間計測の結果から、センサによる測定ないしデータのアップロードに要する時間とテレビ電話診療の時間はほぼ同じで、両者を同時変更で進める効率的な運用法が可能と考えられた。また、3名の実験参加医師への中間アンケートからは、大半の慢性疾患や症候が、数回に1回は対面診察を挿入する運用方式であればテレビ電話診療とセンサネットワークを併用した遠隔医療システムでフォローアップが可能との共通の回答が得られた。

【2008年度研究概略】

1. 遠隔医療システムを構成する種々のセンサや装置について、過去の自験例や文献的考察、国内各地の遠隔医療試行例に関する実地調査をもとに、それぞれの特色を医学的有用性や遠隔医療システムへの親和性を中心に検討した。
2. 遠隔医療を適応し得る臨床場面として、過去の自験例をもとに、種々の疾患・病態の在宅患者と医療機関を結ぶテレケアのモデルを、遠隔食事指導のような特殊なケースも含めて報告した。
3. 生活習慣病予防を目的に、加速度センサ付き歩数計に自動血圧計、体組成計、心電計を組み込んだ遠隔医療システムを開発し、一般住民を対象とした実用実験を行った。
4. 実用実験の結果、運動量の増加した群で、拡張期血圧の低下傾向があり、遠隔医療システムを適用することで生活習慣の改善に向けての動機付けに役立つ可能性が示された。
5. ただし、対面診療を伴わない、このような遠隔医療プログラムには、医学的リスクマネジメントに関する配慮の必要性が判明したため、年1回以上の健康診断結果も活用し対象者の医学的チェックを行う PDCA サイクルの運用法を考案し

た。また、本健康管理プログラムを地域の包括的健康増進事業に活用するためのセンサネットワークのスキームを提示した。

6. 遠隔医療に適用される生体センサの選択は、個々の患者の医学的ニーズの変化に対応して行われる必要がある。したがって、共通の通信基盤（ホームゲートウェイ）に種々のセンサを順次、追加・変更しながら接続することにより、健康増進から慢性疾患の疾病管理や高齢者の見守りなど、種々のライフステージにあった遠隔医療プログラムを運用できるスキームが適当である。

【2009年度研究概略】

1. 遠隔医療システムに適用され得る種々の生体センサについて、これまで自験例で接続経験のあるものをリストアップし、個々のセンサが有用と思われる疾患・病態を列举した。
2. リストアップされたセンサのうち、コスト面や操作性、医学的適応範囲などの観点から汎用性が高く、かつ、医療専門職ではない介助者でも扱える市販のセンサをピックアップし、テレビ（TV）電話と組み合わせた遠隔医療（テレケア）システムを構築し、老人ホーム在住の高齢者を対象に実用実験を行った。
3. 本実用実験では、日常的モニタリングに身体活動計（加速度センサ付き歩数）と血圧計を用い、そのデータを診察前に専用の送信器によってサーバまで伝送した。診察時、このデータをダウンロードしてグラフ上に表したものを、医師と患者の双方が閲覧しながら、TV 電話によ

る遠隔診療を行った。そのほかにも、遠隔診察時に、体重計、血糖自己測定器、簡易心電計、パルスオキシメータなどの各センサも使用し、測定結果を遠隔医師側に伝送した。

4. 本実験の1人の患者の遠隔医療セッションは、センサネットワークへデータを送信する作業とそのダウンロード、そして、TV 電話診療の2つのセクションに区分できた。2つのセクションの所要時間は3分半前後で同じであり、TV 電話の診療と同時並行で次の順番の人のデータのアップロードの作業を行うという運用法を採用すれば、一般の外来診療と変わらない効率的運用が可能と考えられた。

5. 参加3名の医師への中間アンケート結果からは、数回に1回は対面診察を挿入する運用方式であれば、今回の遠隔医療システムにより、大半の慢性疾患・症候が遠隔診療で可能とされた。しかし、TV 電話のみの診療で可能とされたものは少なく、TV 電話とセンサネットワークの両者の組み合わせが遠隔医療（テレケア）システムの基本と思われた。

A. 研究目的

本分担研究者のグループでは、初年度に、加速度センサ付き歩数計、血圧計、体重体組成計、心電計などのセンサを通信技術でサーバまで伝送し、これらのデータをグラフ上に一括して表示し、慢性疾患の診療や健康管理に役立てる、センサネットワークの開発・利用法を検討した。そして、このネットワークを活用した実証予備実験の結

果、1ヶ月の平均運動量が増加した群では、拡張期血圧の低下傾向が観察され、その医学的有用性が示された。医学的見地から日常の歩数計を用いたモニタリングは、運動量の増加を促すのに重要な動機付けに役立つ可能性のほか、高齢者においては寝たきりにつながる身体活動度の低下を検知し、早期介入に役立てられることが文献的検討からも示唆された。また、日本高血圧学会のガイドラインにおける家庭血圧重視は、日常的な血圧のモニタリングの必要性を示しており、同じことは肥満対策としての体重測定についてもあてはまる。

一方で、このような測定値の日常的なモニタリングを行う際は、運動促進のために心臓疾患などの潜在的な疾病の発症を招く恐れもあることから、医学的リスクマネジメントも重要であった。また、特に初期の段階で、測定されたデータの解釈がわからず、患者が不安に駆られるケースもあり、医師や保健師による患者への定期的な説明が不可欠との結論を得た（人間ドック2009；24：140-145）。

これらの点から、センサネットワークを利用した日常的なモニタリングに際しては、健康増進を目的とした設定でも、医師や看護師、保健師などによる面談との組み合わせが望ましいと考えられた。そして、その診療や指導に、高齢者のように通院が困難な状況にある場合や、仕事の都合などでスケジューリングが困難な場合に対面診療の代わりにテレビ電話による遠隔診察を組み合わせるモデルが有効である。

テレビ電話によるコミュニケーションについては、在宅患者にTV電話を含んだテレケアのプログラム導入を試みた自験例にお

いて、本プログラムの医学的適応がありながら、実際には導入できなかった20例のケースのうち5例が、医療側と在宅患者側のスケジュールが一致しないことが原因であった（本間ほか、第19回医療情報学連合大会論文集 1999：742）。また、別のテレケア自験例では、TV電話を交えた遠隔診察を体験した患者20名の8割がアンケート結果で満足感を表したものの、その理由は通常の外来受診や往診の際と比較して長時間、医師と会話ができたとを挙げた（本間ほか、第1回遠隔医療研究会論文集 1997：79）。最近の保健師による高血圧患者の指導にTV電話を活用した事例でも、症例数を増やした場合の指導側のマンパワー不足の問題を指摘している（二木ほか、肥満と糖尿病 2007；6：80S）。

すなわち、遠隔医療（テレケア）の実用に向けての課題は、TV電話による視覚的観察（視診）やバイタルサイン測定器も含めた各種センサによって観察可能な診察項目の検討、ついでコスト的にも現実的な遠隔医療システムの構築（供用可能な通信回線の選択も含む）といった課題に、さらに現場での人的資源の活用法など、運用法の開発も重要課題となる。

本分担研究者は、2年目の課題として、まず、前年度までに接続実験を行った結果から、遠隔医療に供用が期待できる各種センサのリストアップと、それぞれのセンサの想定される適応疾患をまとめた。ついで、これらのセンサの中からコスト面や操作性、医学的適応範囲などの観点から汎用性の高いものをピックアップし、医療資源の有効活用や医療の質的向上に有効と思われる遠隔医療モデルを構築し、これらの実証実験

を準備、実践していくこととした。

これらの遠隔医療モデルの実証実験として、現在、本分担研究者が主体的に関わっているものは、

- (1) 老人ホームなど医師の訪問のない中間施設での慢性疾患の遠隔医療モデル。老人ホームにおけるTV電話とセンサネットワーク（日常的な歩数計やバイタルセンサの通信技術を利用したモニタリング）を組み合わせたモデルでの擬似遠隔医療実験（東京都東村山市）（サブ実験として在宅高齢者対象の実験）
- (2) 一般の診療所の外来において、生活習慣病（高血圧、糖尿病、脂質異常症、肥満など）患者を対象に、センサネットワーク（日常的な歩数計やバイタルセンサの通信技術を利用したモニタリング）を利用した診療モデル。東京都内の多施設で約100例を対象とした医学的有用性を検証する臨床研究
- (3) 地域コミュニティの中での専用TV電話セット（インターネット接続機能を併設する）とセンサネットワーク（日常的な歩数計やバイタルセンサの通信技術を利用したモニタリング）を組み合わせたモデル実験（宮城県栗原市）

これらは、いずれも、自主開発などを行わず、コスト的にも比較的入手しやすく、かつ、ITに関する専門的知識を要せずに操作できる市販品によって構成されているのが特徴である。

本報告書では、まず遠隔医療に供用可能な各種センサのリストアップと、それぞれのセンサの想定される適応疾患をまとめ（遠隔医療学会2009での厚労科研報告セッ

ションでも報告、日本遠隔医療学会誌 5 (2):133-136, 2009)、次に施行中の実証実験の中で、前述の実証実験(1)の中間報告として、遠隔診察の各段階に要した時間計測結果と、使用した遠隔医療システムの適用疾患に関する複数の医師への中間アンケート結果などを基に考案された遠隔診療の運用法を中心に報告する。

B. 研究方法

I) 遠隔医療に供用可能な各種センサのリストと想定される適用疾患

昨年度までの各種遠隔医療実験において使用、または、それぞれの計画段階の検討の中で接続実験にて測定結果の送信が可能と考えられたセンサをリストアップする。対象とした遠隔医療実験は、以下のものである。

1. 久我山TM (医療情報学会誌 1998; 18 : 39-47.) : <使用センサ>TV電話、カメラ3種（遠隔操作用、口腔内用、ハンディタイプ）、バイタルサイン（血圧、体重計、心電計、酸素飽和度、体温計）、電子聴診器、超音波断層装置（心臓・腹部）、<使用回線>INS 1500（現在サービス終了の高速回線）、<実験目的>内科診察の遠隔からの代用可能性を疑似遠隔で検討（1995年）
2. VNT (学術の動向 1998 ; 3 : 93-95、第17回医療情報学連合大会論文集 1997 : 534-535、第3回遠隔医療研究会論文集 1999 : 73-74.) : <使用センサ>TV電話、ハンディカメラ、バイタルサイン用ボックス型装置（血圧、心

- 電計、酸素飽和度、体温計）、＜使用回線＞アナログ公衆回線、＜実験目的＞在宅患者の慢性疾患患者を対象としたテレケア実験（1996年～2000年）
3. PCHC（第2回遠隔医療研究会論文集：53-56、1998、第18回医療情報学連合大会論文集：350-351、1998、映像情報メディア学会誌 1998；52：1263-1265）＜使用センサ＞TV電話、カメラ3種（遠隔操作用、口腔内用、ハンディタイプ）、バイタルサイン（血圧、体重計、心電計、酸素飽和度、体温計）、電子聴診器、超音波断層装置（心臓・腹部）、＜使用回線＞同軸テレビケーブル回線網、＜実験目的＞大容量回線使用での在宅患者対象の実用実験（在宅患者対象とケーブルテレビ局内での疑似遠隔の両方）（1997年～2000年）
4. SLS（人間ドック 2009；24：140-145）：＜使用センサ＞加速度センサ付き歩数計、血圧計、心電計、体組成計、＜使用回線＞インターネット回線（携帯電話網）、＜実験目的＞一般住民を対象とした健康管理システムの構築（2007年～2008年）
5. i-手帳システム（開発者：中元秀友、竜崎崇和ら）（中元秀友、日循予防誌 2005；40：190-198、本間ら、日本遠隔医療学会誌 5:192-195、2009、竜崎崇和、中元秀友、本間聡起ら、第29回医療情報学連合大会論文集：2009；540-543）：＜使用センサ＞加速度センサ付き歩数計、血圧計、体重計、血糖自己測定器、＜使用回線＞携帯電話網、＜実験目的＞健康管理および慢性疾患管理

システムの構築（2008年～自験例、i-手帳自体は2004年より）

II) センサネットワークとテレビ電話を組み合わせた遠隔診療モデルの実証実験

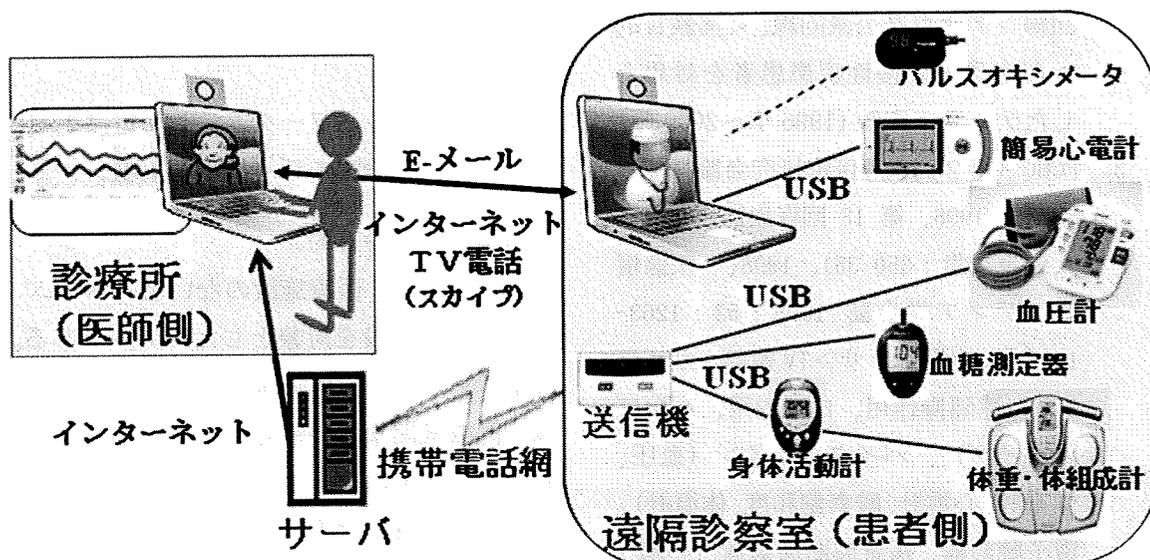
＜本実証実験の目的＞

本モデルは、医療施設のない老人ホームなどの中間施設を対象としたモデルである。高齢者もしくは身体障害者にとっては、近隣の医療機関までの感覚的距離は増大しており、へき地はもちろん、都会地においても通院が困難になる。また、日常的な運動量やバイタルサインのモニタリングは、先述したように健康促進や高齢者の身体活動度の維持、そして高血圧などの治療効果を改善するのに有用である。そこで、これら運動量やバイタルサインの日常的なモニタリングと定期的な遠隔診察を組み合わせた遠隔医療モデルを構築し、その実証実験を行うこととした。

このモデルでは、患者側となる遠隔診察側に介助者がいることを前提とするが、遠隔診察に要する介助の内容は、特に医療専門職でなくても可能な市販品を組み合わせている。さらに介助者が簡便なシステムを持ち運びながら順次、訪問することにより在宅の慢性疾患患者への応用も可能と考えられる。

＜実験の方法＞

遠隔診療の実験は、東京都東村山老人ホームの利用者を対象者として、その付属診療所の中で、医局にいる医師と、患者のいる遠隔診察室側とを結んだ疑似遠隔診療の形式で行った（図-1）。



図一 老人ホームを対象にしたセンサネットワークとTV電話を組み合わせた遠隔医療（テレケア）モデル

医師側と患者側は、インターネットIPテレビ電話で結ばれ、会話は両者ともにイヤホンとマイクのついたヘッドセットを用いた。使用したPCは、医師側は17インチ液晶モニタと接続したデスクトップ型パソコン、患者側は15.4インチ液晶モニタを備えたノートパソコンを使用した。両者ともに、モニタ上部にウェブカメラを設置し、TV電話のソフトとしては、コストフリーでダウンロードできるスカイプを使用した。

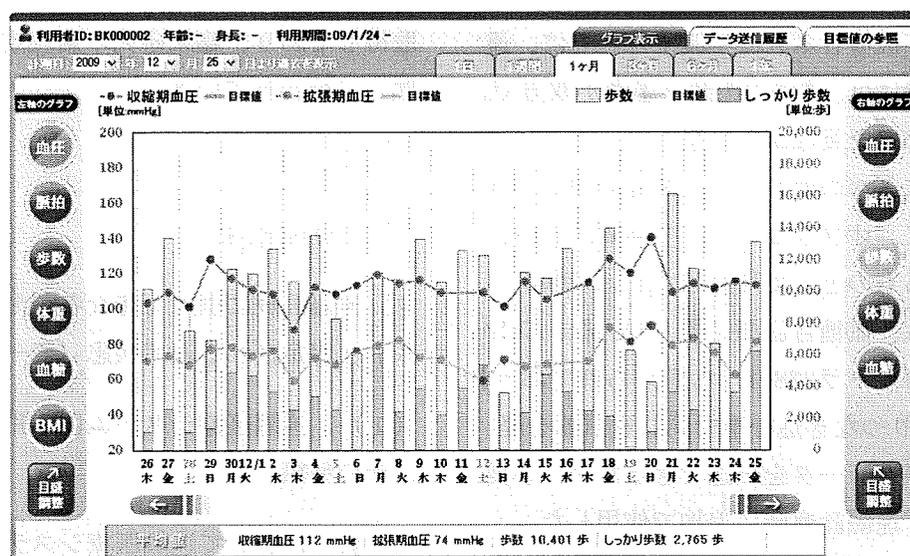
対象者は慢性疾患で老人ホーム付属の診療所に通院中の高齢者で、2010年1月から、まず5例（78～87歳、平均82.8歳、男性3名、女性2名）で開始された。対象例の現病歴としては、全例が高血圧症にて降圧薬を服薬中であり、さらに男性1名に糖尿病の合併、

女性1名に糖尿病と脳梗塞後遺症（軽度の片麻痺で杖つき歩行）を認めた。糖尿病例はいずれも内服治療のみでインスリンは使用していなかった。

各対象者には、身体活動計（加速度センサ付歩数計、オムロンヘルスカウンタ ウォーキングスタイルHJ-710IT）と自動血圧計（オムロンデジタル自動血圧計 HEM-7080IC）が配布された。身体活動計は睡眠時と入浴など水に入るとき以外は常時装着し、自動血圧計で1日2回以上の血圧測定を行うこととした。そして、1～3週の間隔で遠隔診療を行い、その際に、これら2種のセンサを持参することとした。

遠隔診察に際しては、まず体重・体組成計（オムロン体重体組成計カラダスキャン

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）
平成21年度分担研究年度終了報告書

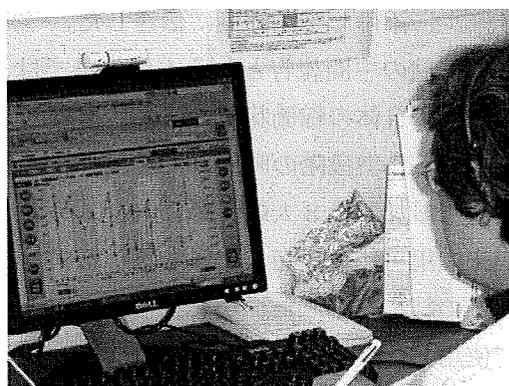


図一 2 医師側、患者側の双方でPC上に表示可能な毎日のデータの推移示したグラフ。同一グラフ上に展開する表示内容や期間は、任意に選択できるが、これは歩数と血圧の2種のデータを1か月分表示したもの。

HBF-354IT-2) による計測を行い患者側の介助者が、持参した身体活動計に体重のデータを移行した（体重計のデータは、一旦、持ち運びに便利な身体活動計に移行される仕組みになっている）。そして、血圧計、身体活動計と各対象者に対応した専用の送信器（メビックス社製ライフスタイルコンバータ）にUSBでデータを移行し、ワンタッチで携帯電話網（KDDI）を経て最終的にサーバまでデータを伝送した。この伝送システムは、i-手帳と呼ばれるもので、サーバを含むシステム全体の管理は、クリノグラフィ（株）によって行われている。

これら日常的にモニタリングされた結果は、サーバからインターネット経由でID、パスワードによりダウンロードし、PC上にグラフなどの形式で閲覧できる（図一 2）。専用送信器でデータが送信され、グラフに展開できるデータは、歩数、連続一定時間

以上の歩数、血圧（収縮期と拡張期）値、脈拍数、体重、そして後述する血糖自己測定器による血糖値の計6種である。本実験では、医師側でこのグラフをPC画面上で閲覧しながら遠隔診察を進めた（図一 3）。



図一 3 医師側はTV電話と同一画面上で、日常的にモニタリングされた結果のグラフを閲覧しながら遠隔診察を行う

また患者側でもTV電話として使用するPCから、これらの直近までのデータを含んだ

グラフをダウンロードした後、プリントアウトして被検者本人に手渡すとともに、遠隔診察時には、遠隔の医師と患者が双方で、このグラフを見ながら診察を行った。

さらに3つのセンサを医師側の要請がある場合に、オプションとして遠隔診察時に測定するものとして用意した。i-手帳システムでは、血糖自己測定器（J&J社、ワンタッチウルトラ23801）も備えられており、USBによりつなぎ込む事で同じ送信器を経てサーバへデータを伝送できるため、必要に応じ、遠隔診察時に追加で使用した。

また、パルスオキシメータ（動脈血酸素飽和度測定器、日本精密社製、B0-600）も供用可とし、データは直接、PC上のウェブカメラにかざして遠隔の医師側のTV電話（P C）画面上に提示した。さらに、簡易心電計（1つの誘導のみ測定可）（オムロン社製、携帯心電計HCG-901）も用意し、使用時はUSBにより患者側のPCにデータを取り込み、予めインストールされた専用ソフトを使用して画像ファイル上に心電図を展開し、電子メールに添付して医師側に伝送した。

この実験の中間報告となる本報告書では、本システム自体の稼働状況のほか、遠隔診察の際の各作業段階の時間計測結果、また、本実験に参加した3人の医師に本システムが臨床応用可能な疾病・症候を尋ねるアンケートの結果を示した。なお、本アンケートで使用した疾患・症候の項目は、日本老年医学会編の老年医学テキストに拠った。

（倫理面への配慮）

本老人ホームの研究は、個人情報保護の観点を中心に、同老人ホームを管轄する東京都福祉局の審査を経て、その認可のもと行

われている。研究協力者からは同意文書を取得しており、臨床研究の倫理規定にも準拠して行われている。

C. 研究結果

I) 遠隔医療に供用可能な各種センサのリストと想定される適用疾患（表—1）

（1） 遠隔医療システムに応用可能なセンサの種類

自験例において遠隔医療システムに接続し、通信にてデータ送信を実際に経験したことのあるセンサ・測定機器について、その想定される臨床応用の可能性とともに表—1にリストアップした。前年度の報告に詳述したように、表の中で加速度センサ付き歩数計、自動血圧計、体重・体組成計の3種については、健康管理目的で通信システムまで含めた市販品が複数、既に存在しており、本分担研究者も2種類のシステムを利用して実験を行っている。個々のセンサについては日常的なモニタリングが有効との医学的エビデンスが蓄積されてきているうえに、情報の性質としてリアルタイムである必要はなく、情報蓄積型の利用となるため、運用もしやすいことが市販品も登場している要因と思われる。加速度センサ付き歩数計については、先述したように、身体活動低下の早期検出も可能という特徴から、生活の自立している高齢者の見守り機能としての活用も考えられる。

さらに血糖自己測定器、簡易心電計、脈拍、体温計、テレビ電話までの項目は、患者側での計測が、患者本人か医療専門知識のない介助者でも操作可能であり、P to D、

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）
平成21年度分担研究年度終了報告書

表—1 自験例に基づいた遠隔医療システムに応用可能なセンサの種類と臨床応用の可能性（本間聡起.日本遠隔医療学会誌 5(2):133-136, 2009.より一部改変）

センサ機器	目的・対応疾患・病態
（加速度センサ付き）歩数計	健康管理（日常運動量の増加、生活リズムの測定）、リハビリテーション、見守り（運動量低下の早期検出）
自動血圧計	高血圧管理（難知性高血圧、仮面高血圧の検出、発症前、正常高値を含む）、バイタルサインチェック
体重・体組成計	健康管理目的（肥満）、心不全や腎疾患、透析患者の体水分量の増減など
酸素飽和度測定器 （パルスオキシメータ）	急性・慢性呼吸器疾患、ADL低下高齢者 呼吸器・心疾患のリハビリテーション
血糖自己測定器	糖尿病、低血糖発作
心電計	虚血性心疾患、不整脈・頻脈発作検出
脈拍（多くは心電計 または 血圧計で兼用）	バイタルサインチェック
体温計	熱性疾患、特に慢性疾患の急性感染性増悪（呼吸器疾患など）、バイタルサインチェック
テレビ電話	コミュニケーション、視診
超音波断層装置	腹部エコー：腹部急性・慢性疾患（胆石、尿路結石、脂肪肝、その他の肝胆道系など） 心エコー：心臓弁膜症、心不全など その他の部位：頸動脈、甲状腺、乳腺などの健診目的
電子聴診器	健診目的、慢性の心臓・呼吸器疾患のフォロー 急性呼吸器疾患
尿量測定器（ポンプ式など）	高齢者の健診目的、心臓・呼吸器疾患のフォロー

すなわち、在宅患者や医療施設のない老人ホームなどの中間施設と医療機関を結ぶ遠隔医療プログラムにも応用可能なセンサと言える。一方で、超音波断層装置、電子聴診器、尿量測定器などは、患者側での医療専門職の介助が好ましく、適用される状況は限定的になると思われる。

なお、不整脈のある患者に対する緊急通報システムも備えた24時間体制のサービス

として、簡易心電計（カルジオフォン）をPHSの回線網に接続して伝送するシステムも稼働している。本システムは、当初は心電計のデータの伝送方式としてアナログ電話の受話器に送信器を当てる方式で始まり、慶應義塾大学病院循環器内科にて10年以上の実績がある。現在は慶大病院以外でも数か所の医療機関においてサービスが提供されている。

II) センサネットワークとテレビ電話を組み合わせた遠隔診療モデルの実証実験

(1) システムの稼動状況

本遠隔医療実験は、この報告書作成時点で約1ヶ月が経過しているが、5名の実験協力者の全員が、身体活動計の覚醒時の常時携帯、1日2回の血圧測定を行っている。また、これら5名が相互に連絡を取り合いながら、血圧測定法などについて情報交換を行うなど、実験協力者同士のコミュニケーションも密であることが特徴となっていた。健康管理目的の対象者や慢性疾患患者に何らかの日常的なモニタリングを継続して行うことの可否に、同じモニタリングを行う「仲間」の存在、言い換えればコミュニティの存在が不可欠とされる。このコミュニティは、インターネット上のバーチャルな場合もあり得るが、今回の対象例は、老人ホーム全体の企画として、「アンチエイジング体操」や「歩け歩け運動」などの催しに参加している。自室に閉じ籠りがちであったホーム利用者が、このような催しが開かれるようになってから積極的に外に出るようになったとのことであった。今回、予想以上に日常的なモニタリングに対する受容度が高かったことと関連している可能性があり、この点を社会的視点も交えた対象者へのインタビュー形式によるアンケート調査を行い、明らかにしていく予定である。

遠隔診察時にも装着した身体活動計と自動血圧計を対象者が忘れずに持参し、スムーズにデータの取り込みとサーバへの送信作業も行うことができた。医師とのTV電話の診察も、機器に関するトラブルもなく映

像、音声ともに問題なく実施できた。実際に遠隔診察を行った医師も患者もTV電話は初めての体験であったが、初回より通常通りの会話ができており、滞りなく遠隔診療のセッションを終わらせることができた（図-4）。

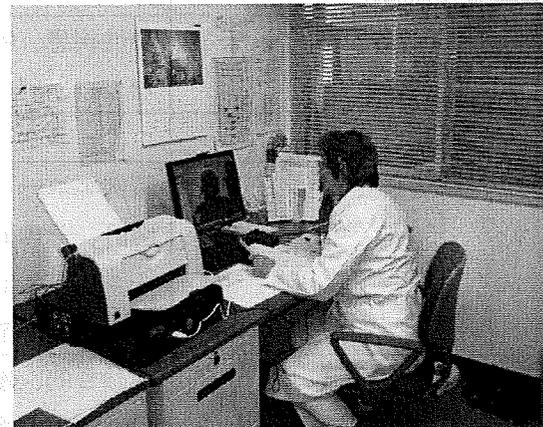
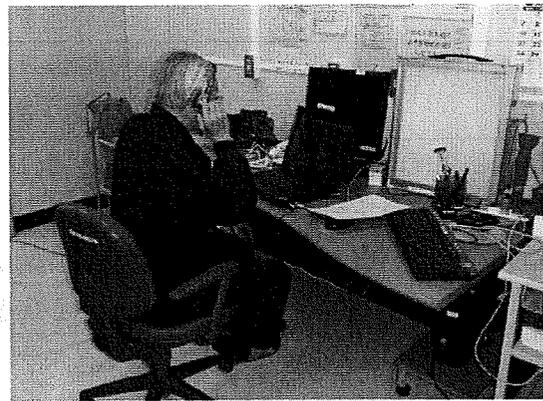


図-4 TV電話による遠隔診察。上が患者側、下が医師側

パルスオキシメータによる酸素飽和度の測定は、ウェブカメラに測定器上に示される測定結果画面を掲げることで、医師側で測定結果を正確に読み取ることができた。簡易心電計についても測定後、電子メールを利用して、短時間で遠隔側の医師が判読することができた。

表一 2 遠隔診察の各セッションの所要時間（3回目のセッション5名の計測結果）

	平均（分）	標準偏差値	範囲（分）
全データ取り込み（含、体重測定）	3.6	0.548	3～4
体重測定	1.8	0.837	1～3
プリントアウト	1.4	0.548	1～2
遠隔診察	3.4	0.894	3～5

(2) 遠隔診察における時間計測（表一 2）

1人、1回の遠隔診察に費やされた時間の詳細について検討した。今回は、スタッフ、患者の双方ともある程度、手順に慣れてきた3回目のセッションの結果を提示する。ただし、既に初回から、この3回目の結果と大きな違いはなかった。

遠隔診察の内容は、1. 日常的に計測された身体活動計と血圧計から、各測定器内に記憶されたデータを専用の送信器を用いてサーバまで伝送する作業（患者側にいる介助者が施行）（表一 2の「全データの取り込み」）、2. 遠隔診察時に測定器で計測する作業（今回は体重測定のみ（表一 2の「体重測定」））、3. 患者側における、サーバへ送信後のデータのダウンロードとその結果（グラフ）の「プリントアウト」、4. TV電話を使用した実際の医師と患者とのコミュニケーションによる「遠隔診察」、の4つに分けられる。なお、パルスオキシメータによる酸素飽和度の測定もルーチンで行ったが、これは「遠隔診察」の会話の中で施行されたため、この中に含めた。

「データの取り込み」と「遠隔診察」は、ほぼ同じ時間が平均で費やされており、「遠隔診察」の間に、次の患者の「データ取り込み」を行うという運用法が可能と考えら

れた。また、医師と患者の間でのコミュニケーションである「遠隔診察」は、患者のその時の状況によってかかる時間も左右されるが、ほかの項目についても若干の所要時間の差異がある。「データの取り込み」時間のバリエーションは、携帯電話網を利用したサーバへの伝送のため、携帯電話の電波状態の変化に左右されることが主な原因と考えられた。このデータの取り込み方式としては、Bluetoothなどの無線方式でPCに送信し、PCからインターネット経由で自動的にサーバまで伝送するシステムも開発されている。これにより、送信段階における安定性と操作の簡略化が得られることが期待される。

「体重測定」については、体重・体組成計の乗り降りに要する時間や、測定器上の立ち位置により、測定エラーとなり何度か再測定を要するケースがあったこと、「プリントアウト」については主に、ダウンロードに要する時間が一定しないことが原因と思われた。

以上、データの送信方法において改善の余地はあるが、老人ホームなど、医療従事者のいない中間施設の多数の患者を一定時間内に遠隔診察を行うのに今回のモデルを適応した場合、1時間に10人前後の診療が可能と考えられる。

(3) 今回の遠隔医療システムで臨床応用可能な疾病・症候—医師向けの間接アンケート結果（表—3、4）

2) では診療の現場で、今回構築したシステムが運用可能と考えられることを示した。次に、本システムを使用した場合、どのような患者の遠隔診察が可能か、参加した3名の医師へのアンケート調査を行った。回答した医師のプロフィールは、30～50歳代で、高齢者医療に従事した経験が長く、総合内科診療医として外来・入院診療、さらに高齢者施設や救急医療まで広範な臨床経験をもつという共通のキャリアが特徴であった。

各疾患または各症候を診察するに際して、TV電話のみの診療と、TV電話診療に今回用いた全てのセンサ類を用いた場合（TV電話＋センサネットワーク）に分けて、各疾患と各症候または病態に対して、それらの遠隔診療が可能と考えられる場合に○、無理と思われる場合は不可×、どちらともいえない場合は△とした。特に、「良い適応である」と思われる場合は、◎を付けることとした。また、今回のモデルの状況設定と同様に、遠隔診療のみでフォローアップするのではなく、2～3回に1回は、対面診療を挟むという診療計画であることを前提に回答することにした。また、薬の処方、遠隔診療に際しても可能と仮定した。アンケートの結果のうち、疾患名ごとの回答結果を表—3、老年医学の臨床で特に重要である、症候別ないし機能評価についての項目ごとの回答を表—4に示した。

その結果、大半の疾病・症候で、回答した医師3人が共通して今回のシステム（TV電話＋センサネットワーク）を用いたフォ

ローアップが可能と回答した（表中、太字で示した項目）。逆に、遠隔診療不可とされるのは、全般に血液検査や画像診断が必要と考えられたものが多かったが、項目によっては医師によって意見が大きく分かれたものもあった。

一方、3人の医師共通の結果としてTV電話のみの診療も可能とされたもの（イタリアック体）は、疾患では脳血管障害（慢性期、含リハビリ）、認知症、うつ病、症候では、頭痛、不眠、腰痛の合計6項目に限られた。ただし、項目数は少ないものの、高齢者で頻度の高いものが含まれるため、TV電話のみでもある一定の割合の遠隔診療は適応できるとも考えられる。なお、この報告書には提示しなかったが、センサネットワークのみの診療で可能か？の問いに対しては、3人全ての医師が可能とした疾患・症候はなく、遠隔医療（テレケア）システムとしては、TV電話とセンサネットワークという組み合わせが基本と考えられた。

今後、本実験終了時に再度、同様のアンケートを行い、3人の医師によるコンセンサスを得る予定である。その中では、各疾患・症候についての遠隔診療の可否と必要とされる生体センサの種類について、その理由も含めたコンセンサスを得る計画である。

(4) 本モデルの実用化に向けて

本モデルは、医師の常駐または定期的訪問のない、老人ホームや高齢者専用集合住宅、または中長期滞在型施設などの対象を想定したモデルである。数回に一回は、対面診療を併用するという前提で、一般的な高齢者に見られる慢性的な疾患、症候の大半が今回のシステムによる遠隔診療で

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）
平成21年度分担研究年度終了報告書

表—3 本テレケアシステムの適応疾患（3名の医師のアンケート結果）

疾患	医師	テレビ電話のみ			テレビ電話+センサネットワーク		
		A	B	C	A	B	C
脳血管障害（急性期）		◎	×	×	◎	×	○
脳血管障害（慢性期、含リハビリ）		○	○	○	○	◎	◎
認知症		○	◎	○	○	◎	◎
パーキンソン病		○	○	×	○	○	△
うつ病		○	◎	◎	○	◎	◎
肺炎		○	×	×	○	○	△
慢性閉塞性肺疾患		○	×	×	○	○	△
肺結核		○	×	×	○	○	△
肺癌		○	×	×	○	○	△
急性上気道炎（含インフルエンザ感染）		○	○	△	○	○	○
うっ血性心不全		△	△	×	○	◎	△
虚血性心疾患（急性期・不安定期）		○	×	×	○	△	△
虚血性心疾患（慢性期、含リハビリ）		○	×	○	○	○	○
高血圧症（高血圧緊急症を除く）		△	×	△	○	◎	◎
不整脈（致死性不整脈を除く）		○	×	△	○	○	○
消化性潰瘍		○	○	×	○	○	○
胃食道逆流症		○	○	×	○	○	○
薬剤誘発性消化器障害		○	○	×	○	○	○
消化器系悪性腫瘍		○	○	×	○	○	○
急性消化管感染症（急性胃腸炎）		○	○	×	○	○	○
慢性腎不全（透析導入前）		○	○	×	○	◎	○
前立腺癌		△	○	×	○	○	×
糖尿病		△	×	×	○	◎	○
甲状腺疾患		○	×	×	○	△	×
脂質異常症（高脂血症）		△	△	×	△	○	○
骨粗鬆症		×	×	×	×	◎	○
慢性関節リウマチ		○	○	×	○	○	○
多発性骨髄腫		△	△	×	△	○	×
悪性リンパ腫		△	×	×	△	△	×
骨髄異型性症候群		△	×	×	△	△	×

表一4 本テレケアシステムの適応症候（3名の医師のアンケート結果）

症候	医師	テレビ電話のみ			テレビ電話+センサネットワーク		
		A	B	C	A	B	C
意識障害		○	○	×	○	△	×
せん妄		○	○	×	○	○	○
頭痛		○	○	○	○	○	○
不眠		○	○	○	○	◎	○
めまい（症）		○	△	×	○	○	○
手足のしびれ		○	○	×	○	○	○
言語障害		◎	◎	×	◎	◎	○
腰痛		○	○	○	○	○	○
歩行障害		○	○	×	○	○	×
転倒・骨折		○	△	×	○	△	○
尿失禁		○	○	×	○	○	×
便秘		○	○	×	○	○	○
褥瘡		○	○	×	○	○	○
脱水		○	○	×	○	○	○
浮腫		○	○	×	○	○	○
嚥下障害・誤嚥		○	○	×	○	○	×
吐血・下血		○	×	×	○	×	×
ターミナルケア全般		○	○	×	○	◎	○
栄養状態評価		○	○	×	○	○	○
高齢者機能評価		○	○	×	○	○	○

可能というのが参加医師の共通の見解であった。さらに、運用上も患者側の介助者が医療専門職でなくても可能で、所要時間も対面診療における外来と同様のため、最大限1時間に10人前後の診察も可能である。

また、このプログラムは、ブロードバンドの回線が通じている一般家庭であれば、適応可能である。今回の遠隔診療でも、実

験の際に、毎回、患者側のセッティングを行っているが、この作業は5分程度で完了しており、在宅でも予め設置場所や回線の位置などを検索し、決めておけば、患者宅でも同様の時間でセッティング可能と考える。また今後、高速のモバイル通信の普及により、回線との接続を行う手順も省略できる可能性がある。