

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：14301
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2015～2017
課題番号：15K19237
研究課題名(和文) 食事と服薬の視覚コンテンツを用いた生活習慣改善のための行動変容促進に関する研究

研究課題名(英文) Study on behavior change promotion for improvement of lifestyle habits using visual contents of meal and medication

研究代表者
谷 昇子 (Tani, Shoko)
京都大学・医学研究科・特定研究員

研究者番号：70553072
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では慢性心不全を有する高齢患者を想定し、患者自身が生活習慣の把握や管理を可能とするコンテンツ・機能の提供によって行動変容の促進を支援し、高齢患者の心不全重症化予防に貢献することを目指す。想定する患者の生活習慣改善では適正な生活習慣管理が不可欠となるため、体重値・血圧値等の計測値入力・管理を中心とした生活習慣管理コンテンツと、食品模型(フードモデル)参照を中心とした教育用視覚コンテンツから成るWebアプリケーションソフトウェアを設計し、患者自身がタブレット端末を介して利用可能となるプログラムを実装した。

研究成果の概要(英文)：In this study, we aim to provide a system that helps in CHF severity prevention in elderly patients. We tried to develop a web-based system in which elderly patients could enter their lifestyle information that is essential to CHF management, such as biological information (i.e., body weight, blood pressure level, etc.), themselves using a tablet PC. We examined functions that were currently available regarding the instruction for patient management with the cooperation of a cardiologist involved in the actual patient education in comparison with contents of the similar systems. On the basis of the result, we implemented a function. Our system has two contents, that is, lifestyle management contents and visual educational contents. In addition, we contrived a food model used by the epidemiology study in the photograph, and the patient can visually set up a standard of quantities of food from a browser at any time.

研究分野：医療情報学(健康管理情報)

キーワード：健康管理 慢性心不全 在宅 高齢患者 タブレット端末

1. 研究開始当初の背景

高齢化社会の急速な進展や食生活の欧米化にともない、虚血性心疾患や脳血管疾患といった循環器疾患の患者数は、増加の一途をたどっている。循環器疾患の多くは、肥満、高血圧、糖尿病、脂質異常、動脈硬化などの危険因子が重なって発症する。これらの危険因子が重複した状態を放置したまま症状が重症化すると、最終段階では心臓が衰えた状態である心不全に至る。

2014年4月には、国立循環器病研究センター（NCVC）病院の研究グループが、心臓病に対する2型糖尿病の影響を調べた結果よりHbA1c値が8%を超えると、心不全での入院が増えることを明らかにしている。循環器疾患を引き起こす危険因子は、栄養の偏りや運動不足といった生活習慣とのかかわりが深く、その予防と治療では、食事と運動の適正な管理が基本とされてきた。

研究代表者はこれまで、高血糖や肥満などの循環器病患者リスク保持者を対象に、患者や医師などを支援するツールとして、簡便な食事記録、正確な摂取量情報の把握などを可能とする健康管理情報システムの構築に関する研究を進めてきた[引用文献]。その研究をもとに、これまでにない試みとして、慢性心不全患者の病態に即した生活習慣情報の収集管理ツールの開発に取り組んできた[引用文献]。さらに健康教育の面から、NCVC病院の脳血管内科が実践する予防啓発活動の取り組みにおいて、医療の専門的知識がないユーザーに対する啓発教育を目的に、視覚的な情報コンテンツをWeb上で提供するシステムの作成に携わってきた。このシステムを利用した啓発結果から、イラストなどの視覚化された情報コンテンツの利用が、循環器疾患の予防・管理に対する強い動機づけに繋がるという利点に着目した。一方、疫学研究で利用されている食品模型（フードモデル）は、視覚効果の利点を活かして、保健指導者と患者の食品摂取に対する認識の統一化をはかっている。

2. 研究の目的

上述のような背景から、本研究では、視覚化された情報コンテンツの利用効果に着目し、心不全予備軍の高齢患者に向けた自発的な生活習慣改善を目的として、オンラインデータベース、フードモデル、医薬品基本データの組み合わせによる「視覚コンテンツ」を用いた行動変容促進支援システムの構築を行う。本システムは、入力操作の簡便化、患者管理に要する情報認識の統一化、生活習慣改善に対する患者意識の向上を目指す。

3. 研究の方法

構築するシステムは、(1)有すべき機能・コンテンツの検討、(2)アプリケーションソフトウェアの開発設計の手順で機能実装を進めた。詳細は後述の通りである。

(1)有すべき機能・コンテンツの検討：選考研究の類似システム（以下、先行システム）[引用文献]について、主な特徴を整理した。その整理内容を資料として、実際の患者指導に携わる循環器専門医（以下、専門医）の協力により、先行システムが有するコンテンツ・機能と比較しながら、現状の患者指導に利用可能と考えられるコンテンツ・機能を検討した。

(2)アプリケーションソフトウェアの開発設計：OS機種（Android OS、iOSなど）に依存せず、利用者が日常的に使い慣れている端末上で利用可能となるよう、Webアプリケーションソフトウェア（以下、Webアプリ）として実装した。この際、実装用の入力端末として、ASUS製8.9型タブレット端末（Windows OS）を採用した。Webアプリとして起動させるため、PHP（プログラミング言語）による実装を行い、視覚コンテンツ作成には、MySQL（オンラインデータベースシステム）を利用した。患者自身が在宅にて、タブレット端末より患者管理に要する情報を入力し、入力された情報はすべてWebサーバに送信する構成とした。システム概念図は、図1に示す通りである。

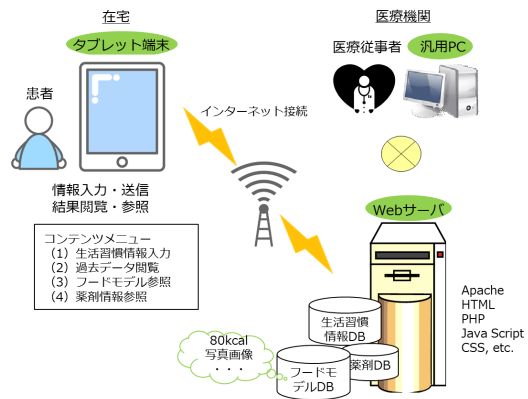


図1 システム概念図

4. 研究成果

(1) 機能・コンテンツの検討結果

慢性心不全の特徴として、高齢患者が多い、再入院率が高い点が挙げられる[引用文献]。心不全増悪による入院は、心筋虚血などの医学的因子以外に、不十分な自己管理（セルフケア）による患者が多くを占めるため、予防可能と言われている[引用文献]。このような臨床疫学研究の結果を踏まえた先行システムでは、心不全患者の病態に即した管理項目として、バイタルサイン、セルフケア情報、食事、運動、服薬などが設定され、約40個の入力項目を必要としていた。この先行研究の結果を参考資料として、協力を得た専門医に意見聴取したところ、心不全患者の病態に即した管理項目であっても、通院患者の多くが75歳以上の後期高齢者であった場合、現状の患者管理指導では利用し辛いという問題点が指摘された。また現状、紙の心

不全手帳に慣れている高齢患者でも無理なく利用できること、主治医自身が紙情報から指導に必要な情報を電子化する手間が省けることなどが、意見として挙がった。上述の意見を踏まえて、本システムで扱うコンテンツの管理項目に関しては、診療現場で活用されている心不全手帳（紙ベース）の管理項目に基づき、血圧・脈拍・体重をバイタルサイン（計測値）として設定した。このほか、主治医が患者の状態を判断する重要な項目として、自覚症状（むくみ・息切れ）の有無を設定した。水分・塩分管理、運動、服薬の項目については、海外で広く利用されているヨーロッパ心不全セルフケア行動尺度（EHFScBS）の日本版[引用文献、]で対応することとした。このEHFScBSは全12項目からなり、「まったくその通りである(1)」から「まったくあてはまらない(5)」の、5段階の尺度が設けられている。表1に示すEHFScBS 12項目のうち、本研究では、日々の自己管理でとくに重要と考えられた「1) 毎日体重を測っている」、「6) 水分量を制限している」、「9) 塩分の少ない食事をとっている」、「10) 指示どおりに薬をのんでいる」、「12) 定期的なからだを動かしている」の5項目を採用した。

表1 EHFScBS 日本版全12項目
[引用文献、]

1) 毎日体重を測っている
2) 息切れがしたときには、少し休む
3) 息切れがひどくなったときには、病院または医師や看護師に連絡する
4) 足がいつもよりむくんだときには、病院または医師や看護師に連絡する
5) 1週間体重が約2kg増えたときには、病院または医師や看護師に連絡する
6) 水分量を制限している(1日あたり1.0~1.5Lを超えないように)
7) 日中のどこかで、休むようにしている
8) 倦怠感(だるさ)が増したときには、病院または医師や看護師に連絡する
9) 塩分の少ない食事をとっている
10) 指示どおりに薬をのんでいる
11) 毎年、インフルエンザの予防接種を受けている
12) 定期的なからだを動かしている

(2) アプリケーションソフトウェアの設計・実装結果：図2は、実装した患者側Web

アプリのTOPページを示したものである。患者自身がタブレット端末を利用してログインした直後に表示されるコンテンツメニューは、()生活習慣情報(計測値)入力、()過去データ閲覧、()フードモデル参照、()薬剤情報参照を設定し、高齢者が利用しやすいレイアウトとした。クリーンなイメージの緑を基調に、高齢者にわかりやすくはっきりとした色使いと、色覚障がい者に配慮した色の組み合わせで制作した。



図2 患者側WebアプリTOP画面

()生活習慣情報(計測値)入力：生活習慣情報の入力・表示画面(図3【1】)では、入力日エリア、血圧・脈拍・体重エリア、自覚症状エリア、セルフケア情報エリア、尿回数・便回数・水分量エリアの5つのエリアに分け、各エリアをタッチ操作すると該当する入力フォーム(図3【1】、【3】)が表示される仕組みとした。この入力フォームより、患者がテンキーおよびボタンのタッチ操作による情報入力を行い、設定ボタンにて一時保存を行うことで、入力情報が入力・表示画面に反映される。すべての情報を入力し、登録ボタンを押すことで、データベースへの登録が完了する。

画面の最上部に入力日の選択フォームを設置しており、入力日から選択した日付データが表示可能であるほか、上書き修正に対応した。実装した情報入力画面は入力状況の確認画面も兼ねており、一画面のみで入力有無と入力フォームへの移動が可能となる。

また先行事例[引用文献]より、縦方向・横方向が混在するフォームやボタンの配置では、コンテンツの階層構造がシンプルであっても、高齢患者にとって操作が煩雑となる可能性が考えられたため、縦方向のみの移動で操作できる配置とすることで、操作性の改善に繋げる工夫を試みた。



図3 生活習慣情報の入力・表示画面および入力フォーム

() 過去データ閲覧：ユーザーが入力した情報は、すべて時系列に一覧で表示できるように実装した(図4【1】)。また画面を横方向にスクロールすることで、時系列の情報を確認できるようにしたほか、血圧、脈拍、体重のグラフ表示に対応した(図4【2】)。

() フードモデル参照：80kcalに相当する約500種類の食品を6つのグループに分けた『食品交換表』を参考として、日常でよく使われる食品75種を登録・編集・削除するためのプログラムを実装した。管理者側のフード新規登録画面より、食品の詳細情報として、カテゴリ、写真画像、品名、重量、エネルギー量、水分、蛋白質、脂質、炭水化物、塩分、

備考が登録可能となっている(図5【1】)。なお、登録できるカテゴリは、表1(穀物/いも/炭水化物)、表2(くだもの)、表3(魚介/肉/卵/チーズ/大豆)、表4(牛乳/乳製品)、表5(油脂/多脂性食品)、表6(やさい)、調味料、嗜好食品とした。管理者側より登録されたフードモデル情報は、患者側の画面にて、(1)カテゴリを選ぶ(2)選んだカテゴリに収録されている食品名(一覧表示)を選ぶ(3)選んだ食品名の詳細情報(主に写真画像、重量、塩分、備考)を表示する手順で、参照が可能となる仕組みとした(図5【2】)。



図4 過去データ一覧画面およびグラフ表示



図5 フードモデル登録・参照機能

() 薬剤情報参照については、薬剤情報のデータベース作成まで至らなかったが、基本的には、() フードモデル参照と同じ仕組みで作成可能と考えられる。

このほか、管理者側機能として、患者ユーザーごとに、ログインボタン、登録ボタン、各種設定ボタンが押されたタイミングで、ログ取得を可能とした。また心不全においては、体重評価が自己管理を総合的に評価する上で重要な基準となるため、体重値の増減に連動し、自動で良好・やや良好・不良を視覚的に提示する機能を設けた。

セキュリティ面に関しては、患者はID・パスワード認証で患者用画面にログイン後、生

活習慣情報(計測値)をWebサーバへ送信する必要があるため、管理者側・患者側ともにSSLによる暗号化通信を導入した。

(3) まとめ:本研究では、実際の患者管理指導を補完するために重要と考えられるコンテンツ・機能を提供可能にすることで、高齢患者への電子化の普及を試みようと考えた。また、タブレット端末を用いて病態管理に必要となる情報を患者自身が入力することにより、生活習慣改善の意識づけに繋がるのではないかと考えた。このためタブレット端末を利用し、標準的なWeb技術により実装を行った。高齢患者に対するタブレット端末の利用では、入力操作の負担が懸念されるが、先行研究[引用文献]で実施された入院患者に対する入力テストでは、高齢患者であってもスクロール操作は問題なく行えることや、タッチ操作は慣れにより改善することが確認されており、文字サイズやボタンデザインを工夫することで、操作性は向上できるかもしれない。残念ながら、システム評価調査には至らなかったが、将来的に電子化された糖尿病手帳や関連システムなどとの連携を可能にすることにより、一つの端末上での情報管理や共有化が期待される。

<引用文献>

Tani S, et al., Development of health management system support system for patient with diabetes mellitus at home, J. Med. Syst., vol.34(3), 2010, 223-228

谷昇子ほか、在宅心不全患者 Web 管理システムの開発 被災地での利用をめざして、電子情報通信学会技術報告、MBE 2012-90、2013、13-17

谷昇子ほか、在宅セルフケアを目的とした慢性心不全患者 Web 管理システム、新医療、vol.42(10)、2015、112-115

B. Riegel, et al., State of the science: promoting self-care in persons with heart failure: a scientific statement from the American Heart Association, Circulation, vol.120(12), 2009, 1141-63

光岡明子ほか、高齢の慢性心不全患者の自己管理に関連した文献検討、人間看護学研究、13巻、2015、81-91

ヨーロッパ心不全セルフケア行動尺度(日本版) Ver.2、<http://www.isv.liu.se/medarbetare-vid-isv/jaarsma-tiny/scale/versions/1.356953/japanese-12.pdf>

N. Kato, et al., Validity and reliability of the Japanese version of the European Heart Failure Self-Care Behavior Scale, Eur J Cardiovasc Nurs. vol.7(4), 2008, 284-289

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計 2 件)

谷昇子、奈良崎大士、心不全重症化予防を目指した高齢患者むけ自己管理支援システムの機能検討と実装、第36回医療情報学連合大会、2016年

谷昇子、奈良崎大士、山下尚子、高齢患者むけ生活習慣管理支援アプリ～心不全重症化予防をめざした実装～、第24回日本未病システム学会学術総会、2017年

[その他]

患者用サイト

<https://www.chf-kucme.jp/>

管理者用サイト

https://www.chf-kucme.jp/admin_login.php

6. 研究組織

(1)研究代表者

谷 昇子 (TANI, Shoko)

京都大学・大学院医学研究科・特定研究員
研究者番号: 70553072