

生活習慣病指導管理支援システムの構築

和野 恵 介[†] 米田 多 江[†]
佐々木 淳[†] 船 生 豊[†]

近年の急速な生活習慣病患者の増加に伴い、医師による生活習慣病指導管理が求められてきている。従来の指導管理システムでは、指導に重要なデータとなる血液化学検査データを取り込んでいない等、医師を十分に支援するシステムとはなっていない。これに対し、本論文では、「血液化学検査データの容易な取り込みと視覚化」、「評価指導テンプレート利用による指導書類作成の補助」を特徴とする、生活習慣病指導管理支援システムの提案を行う。システムを構築し、実際の医師に操作性、見易さ等のヒアリング調査を行い、システムの有効性を確認した。

Construction of the lifestyle-related illness instruction management support system

KEISUKE WANO,[†] TAE YONEDA,[†] JUN SASAKI[†] and YUTAKA FUNYU[†]

Recently, the instruction and management for patient with lifestyle-related illness by doctors have been move needed because of the rapid increase of the patient with lifestyle-related illness. In the conventional instruction and management systems, as they don't supports to manage especially important data such as blood chemistry inspection data etc, they are not enough systems to support doctors. To solve this problem, this paper proposes a new instruction and management system for the lifestyle-related illness. The fetures of the system are "easy operation and visualization on the blood chemistry inspection data", and "kind assistance to make instruction documents by using template with words or sentences on evaluation and instruction." We construct the proposed system and confirm its advantage by hearing to a real-doctor user on the operability, visual recognition.

1. はじめに

近年、急速な高齢化が進む中で、疾病構造が変化し、癌、糖尿病等の生活習慣病が増加している。我が国における生活習慣は正の対象者は高血圧症 3,500 万人、糖尿病 1,300 万人、高脂血症や肥満症 2,000 万人と国民の半数以上となっている¹⁾。健康寿命の更なる延長、生活の質の向上を実現し、明るい高齢社会を築くためには、疾病の早期発見と治療に留まらず、積極的に健康を増進し、疾病を予防する「一次予防」に重点をおいた対策の推進が急務である²⁾。

平成 14 年 4 月に行なわれた診療報酬改定では、一定の条件下にある病院において「生活習慣病指導管理料」の算定が行えるよう変更された。このような動きの中で、医師の生活習慣病指導をサポートする生活習慣改善支援システムや患者の健康状態を管理する健康改善支援システムが各企業から提供されている³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾。し

かし、既存のシステムでは、医師が指導する観点から見て指導に重要なデータとなる血液化学検査データの取り込み、視覚化、指導書類作成支援等の機能が十分でなく、医師を十分に支援するシステムとはなっていない。

そこで本論文では、医師による生活習慣病指導管理をより十分に支援する生活習慣病指導管理システムを提案する。本システムにおいては、血液化学検査データを容易にシステムに取り込むことができる。また、検査データは、時系列処理も含んだ視覚化を行うことができる。更に評価指導を予めテンプレートとして用意しておくことにより、指導書類作成の補助等を行うことができる。

システムを構築し、医師に操作性、見易さ等のヒアリング調査を行い、システムの有効性を確認した。

2. では、既存システムである生活習慣改善支援システム、健康管理支援システムを説明し、その問題点を示す。3. では、医師支援のための生活習慣病指導管理支援システムに必要な要求項目を述べる。4. では、提案する生活習慣病指導管理支援システムの概要を示す。

[†] 岩手県立大学 ソフトウェア情報学研究科
Iwate Prefectural University Graduate School of Software and Information Science

5. では、構築したシステムの実装について述べる。また、システムを医師に利用してもらい、ヒアリング調査を行った結果を述べる。

2. 既存システム

既存の生活習慣改善システムと健康管理支援システムの特徴と医師による指導管理の観点からの問題を示す。

<生活習慣病改善支援システム >

omron により提供されている生活習慣改善支援システムは、患者の日々の生活習慣を診察前に記録を行い、データセンターへ送信し、結果を医師へ返信し、医師が結果を見ながら診断を行うシステムである。このシステムは、患者が日々どのような行動を行っているのかという行動療法的観点から見ると効果があるといえる。しかし、血液化学検査による化学的根拠との連携が不十分である。また、医師による指導書類の作成支援が十分に行われていない。

<健康管理支援システム >

NTT-IT により提供されている健康管理支援システム (HELMESK) は、健康診断支援・生活習慣改善支援の機能を有している⁵⁾。これらの機能を用い、疾病管理、保健指導、生活習慣改善を行っている。また、このシステムは血液化学検査の結果を取り込み可能なシステムとなっている。しかし、これらの機能は患者の健康管理を目的としたものであり、医師が患者の指導を行うには、十分な指導管理支援機能が無い。

以上に述べたように、既存システムにおいては、血液化学検査データの取り込み機能、指導書類作成支援機能等の医師の指導支援に重要な機能を総合的に支援できていない。

3. システムへの要求条件

生活習慣病指導を行う医師が負担となることなく、より精密診断が行えるようにを少なくすることを目標とした生活習慣病支援システムに要求される条件を以下にまとめる。

<血液化学検査 >

血液化学検査では、HbA1c や T-cho 等のデータを定量的に表す。診察においては、問診による患者の様態の確認だけでなく、化学的根拠のある血液化学検査結果データは、非常に重要なデータである。しかし、これまでの生活習慣改善支援システムには、血液化学検査結果が取り込まれたものはなく、医師が必要に応じてカルテのデータを参照しているのみであった。医師がより精密な診察を負担を少なく行うためには、血液化学検査結果をシステムに取り込む必要がある。

<検査結果の視覚化 >

従来、血液化学検査の結果は、数値データのみ病院へ送られていた。数値データを基に医師は頭の中でデータの時系列処理を行っていると考えられる。しかし、よりの確に診察を行うためには、検査結果を時系列でかつ視覚的に示されることが望ましい。そのため、システムにおいては、検査結果がグラフ等に時系列で視覚化されている必要がある。

<療養計画書、指導計画書の発行支援 >

生活習慣病指導においては、医師は次の2種類の指導書を作成し、患者に提供する必要がある。1つは、病名、服薬指導、評価指導等を記した療養計画書である。もう1つは、患者に対する治療計画を策定した指導計画書である。これらは、生活習慣病に関する治療方法、指導事項の内容を記述するものであり、非常に手間がかかる。そのため、療養計画書、指導計画書の発行支援が必要である。

<評価指導の支援 >

生活習慣病指導管理において医師は評価指導作成に時間を費やすこととなる。そのため、評価指導作成支援が必要となる。評価指導とは、患者の血液検査値、食生活、運動状況等の生活習慣を総合的に見て、これまでの生活状況の評価を下す。その後、今後の生活習慣を改善するための指導を行うものであり、非常に手間がかかる。そのため、評価指導の決定支援が必要となる。

<セキュリティの確保 >

本システムで扱うデータは、各診療所を訪れる患者の個人情報となる。そのため、ネットワーク上での情報を保護できるように、セキュリティを確保する必要がある。

<システム管理の簡易化 >

一般に PC が導入されている中小規模の診療所では、専属の SE はほとんどいない。このような場合、いかなるエラーが発生するのか予測することはできず、医師によるシステムの保守を行うことが困難である。そのため、診療所にクライアント PC を設置し、システムの主要部のデータ、プログラムに関しては、は SE を配置できるところに設置し、保守・管理は SE により行える構成が望ましい。

4. 生活習慣病指導管理支援システムの提案

3 節で述べたシステムへの要求条件を満たす、生活習慣病指導管理支援システムの提案を行う。

4.1 システム概要

4.1.1 システム構成

システム構成を図 1 に示す。システムは WEB アプリケーション

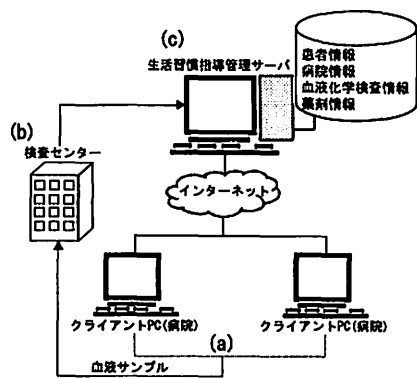


図1 システム構成
Fig.1 system structure

リケーションとして、各診療所に対してサービスの提供を行う。

(a) 各病院では、患者から血液の採取を行い、採取した血液を検査センターへ送る。

(b) 検査センターでは、採取した血液の血液化学検査を行い、データを生活習慣指導管理サーバへ送る。

(c) 生活習慣病指導管理サーバでは、血液化学検査、患者情報等のデータの蓄積と各診療所に対してのアプリケーションの提供を行う。

また、生活習慣病指導管理サーバと各診療所間のネットワークには、インターネットを用いることとした。

4.1.2 システム提供機能

本システムで提供する機能を以下に示す。

<血液検査の取り込み>

医師が検査センターに血液検査を依頼した際に、電子媒体で保存された検査結果を取り込む機能である。電子媒体で保存されていない検査結果については、システムで提供されるインターフェースを使い、システムに取り込むことができる。これにより、検査結果の紛失、該当患者の検索、見易さ等を従来の紙ベース時より向上させることができる。

<過去の診察記録閲覧>

医師が患者の診察記録を閲覧することができる機能である。この機能により、診察以外でも、患者の様子を確認することができる。また、画面レイアウトを診察記録と同じフォーマットとすることで、画面の操作性を向上させている。

<検査データの視覚化>

検査値だけでは内容の把握が困難であった血液化学検査結果を視覚的に表示することができる。更に適正値の付加を行うことができる。グラフ化を行う検査データは、血糖値、HbA1c、GOT、GPT、総コレステロール、中性脂肪である。これにより医師だけでなく、患者自身が自己の状態を把握することが容易に

なる。

<療養計画書発行>

医師による診察の結果及び、評価指導のテンプレートを用い、1画面に病名・服薬指導・評価指導・グラフ化された血液検査結果を表示し、印刷をすることで患者に渡す療養計画書とする。それに加え、患者に診察内容・患者の病状を時系列的に表示をすることにより、患者の病気に対する認識を高めている。ただし、指導管理計画書の作成機能は、今回は対象外とする。

4.1.3 システムの特徴

<セキュリティの確保>

本システムでは、セキュリティ対策として4種類の技術を採用した。

(1) 診療所とデータセンター間の情報漏洩を防ぐため、通信回線をSSLで暗号化を行う。

(2) SSL通信を行うために必要となるキーをUSBキーで各診療所に提供を行うこととする。これにより、特定の診療所のみデータセンターにアクセスすることが可能となる。USBキーには、認証サーバより発行されたX509証明書が格納されている。これにより、医師が本システムを利用する際にUSBキーを利用し、WEBサーバ上に格納されている証明書との比較を行い、接続の許可を行う。

(3) サーバ内に格納されている個人情報に関しても、暗号化を施す。これにより、サーバ内の情報を直接閲覧された場合においても、個人情報を見られるのを防ぐことができる。

(4) 各診療所を特定するため、WEB認証機能を用いる。

<容易なシステムの管理形態>

本システムの形態をWebアプリケーションとすることで、システム主要部の管理性を向上させている。これにより、データ紛失等の問題を回避することができた。

また、システムを利用する上での使用可能なOS、ブラウザをWindows系、Internet Explorer 5.0以上と限定することにより、ブラウザ上で入力可能な文字の制御を行っている。

4.2 システム利用手順

医師が本システムの利用する際の手順を以下に示す。

(1) 血液の採取、検査センターへ送付

(2) USBキー認証

システムに接続するためのUSBキーによる認証を行う。

(3) WEB認証

従来のWEBアプリケーションで利用されている、IDとパスワードによるWEB認証を行う。

(4) 患者選択、新規患者登録

診察を行う患者の選択を行う。新規の患者の場合には、このページから新規患者登録画面に遷移し、患者情報の入力を行い、患者登録を行う。その後、患者選択を行う。

(5) 診察結果入力

医師は患者の主病名、内服薬、検査センターへ依頼した血液検査結果の取り込み等の診察結果入力を行う。

(6) 診察結果内容確認

これまで入力を行った内容の確認を行う。

(7) 評価指導の入力

診察結果で入力された情報を基に作成された変動表示画面が生成される。この画面では、病名・服薬指導・評価指導・グラフ化された検査結果が表示されている。しかし、評価指導の項目は未入力の状態であるので、評価指導の入力を行う必要がある。本システムでは、評価指導がテンプレート化している。このテンプレート化された評価指導をいくつか選択すると、変動表示画面へ反映される。

(8) 療養計画書の印刷

印刷画面へ遷移すると、先程の変動表示画面に病院名等の情報が入力された療養計画書発行画面が表われる。この画面を印刷し、療養計画書として患者に渡す。

5. システムの構築と評価

構築したシステムの実装環境、画面例を示す。医師にヒアリング調査を行った結果及び考察を示す。

5.1 実装環境

実装環境を表1に示す。生活習慣病指導管理支援サーバとして RedHat7.3 上に Apache1.3.27+modSSL, Script 言語に PHP4.2.2 及び JavaScript, DBMS に PostgreSQL7.1.3 を用いた。また、DBMS の暗号化を行うために、libmcrpt2.2.5 を用いた。グラフ描画には PHP のグラフ描画クラスである jgraph1.9.1 を利用した。クライアントの利用環境として、WindowsXP HomeEdition とし使用ブラウザを Internet-Explorer5.0 以上とした。また、生活習慣病支援サーバに接続するために必要となる USB キーについては、eTokenPRO を用いて実装を行った。USB キーに格納する証明書発行のための認証サーバとして OpenSSL を用いて実装を行った。

5.2 画面例

システムの主要画面である、診察結果入力画面(図2)、評価指導選択画面(図3)、変動表示画面(図4)、療養計画書印刷画面(図5)について以下に示す。

<診察結果入力画面>

患者に対して行った診察情報の入力を行う画面である。入力可能な情報は、病名・病状・内服薬及び服薬状

表 1 実装環境

Table 1 Mounting enviroment

分類	ソフトウェア	
生活習慣病指導 管理支援サーバ	OS	RedHat7.3
	WebServer	Apache1.3.27+modSSL
	Script	PHP4.2.2 JavaScript
	DBMS	PostgreSQL7.1.3
	Other	jgraph1.9.1 libmcrpt2.2.5
認証サーバ	OS CA	RedHat7.3 OpenSSL
クライアント PC	OS Browser USB Key	WindowsXP HomeEdition IE5.0 以上 eTokenPRO

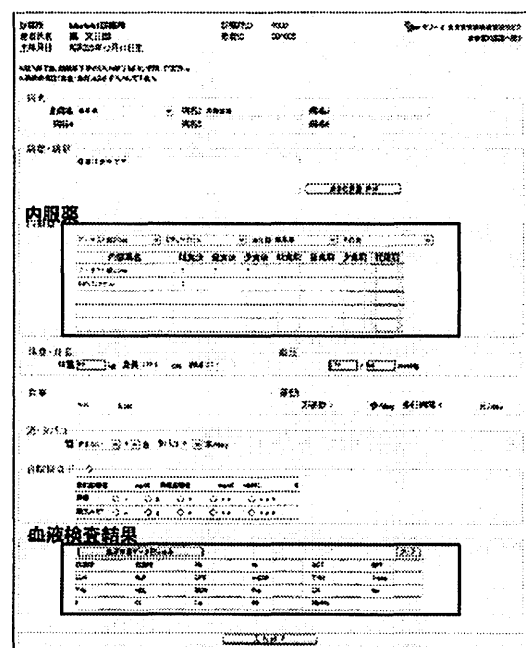


図 2 診察結果入力画面

Fig. 2 Medical examination result input screen

況・体重身長・血圧・各診療所における検査データ・検査センターに委託した際の検査データ等の情報である。

特に内服薬では、対象病名毎に薬剤の分類を行うことにより、対象疾病毎に分類された薬剤を示すことを可能とした。これにより、医師から患者に処方を行う薬剤を選択するのを容易にしている。

また、システムを利用する上での使用可能な OS、ブラウザを Windows 系、InternetExplorer5.0 以上と限定することにより、ブラウザ上で入力可能な文字の制御を行っている。

<評価指導選択画面>

患者の診察結果に応じて評価指導を選択する画面である。病名ごとに評価指導、服薬指導、食事指導を分



図3 評価指導選択画面

Fig.3 Evaluation instruction selection screen

類することにより、比較的容易に評価指導を入力することを可能とした。また、生活習慣病は慢性的な病気が多いため、前回の評価指導と同様の評価指導結果が得られることが多い。そのため、本システムでは、入力デフォルトとして前回の評価指導内容を選択しておくこととした。全ての評価指導項目に該当しない評価指導については、その他の評価指導欄に記述を行う。これにより、医師独自の評価指導を行うことを可能とする。

<変動表示画面>

診察結果・評価指導を基に作成する画面である。病名・内服薬を基に作成した服薬指導、評価指導、グラフ化された検査結果、病名に応じた詳細な病気に関する資料を掲載しているリンクが表示する。これにより、医師は病状の評価をする際に、補足資料として利用することができる。また、患者にとっても病気に対する認識を高めることができる。

<療養計画書発行画面>

療養計画書として扱うためには、主病名、服薬指導、評価指導、病院名、担当医師名、患者名が必要となる。療養計画書発行画面には、これらの情報が表示されており、印刷することにより生活習慣病における療養計画書として利用することが可能である。

6. 評価

今回、我々が提案したシステムを評価するために3名の医師に利用してもらい、ヒアリング調査を行った。主な評価項目を以下に示す。

評価項目1：血液化学検査の取り込みを含む、システム全体の利用性

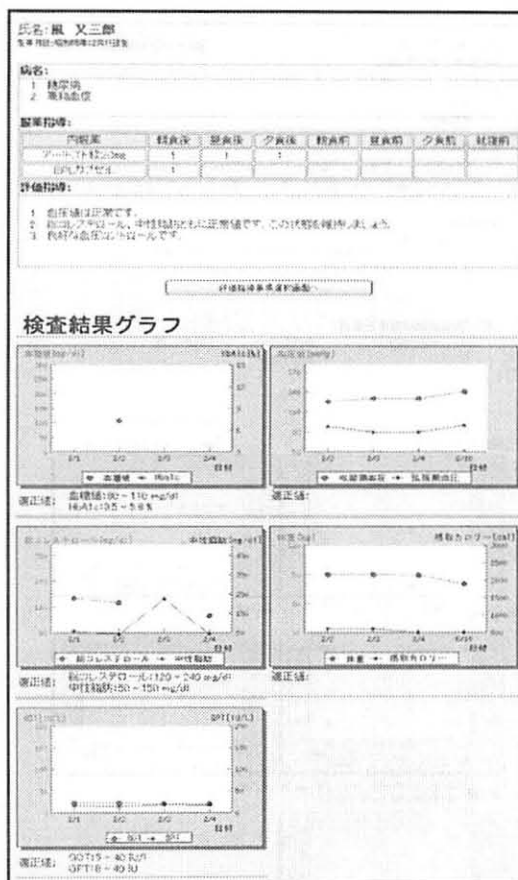


図4 変動表示画面

Fig.4 Change display screen

評価項目2：血液化学検査結果の視認性

評価項目3：療養計画書、指導計画書、評価指導の作成支援

ヒアリング結果を以下に示す。

<評価項目1>

- 各画面における構成がすっきりしており、内容の把握が容易である。
- 血液化学検査の取り込みでは、各患者、項目別の検査結果の把握が容易になった。
- システム全体の利用性として、各画面構成がすっきりしており、各画面の入力内容も明確で操作しやすかった。
- 入力項目について、診察結果入力における内服薬では、診察毎に内服薬が変化することは少なく、前回の内服薬が表示されている方が望ましい。

<評価項目2>

- 検査結果の視覚化について、前回との検査結果の変動の割合やこれまでの変動の把握が容易になった。
- 検査結果の遷移を見るだけでなく、適正値内に収

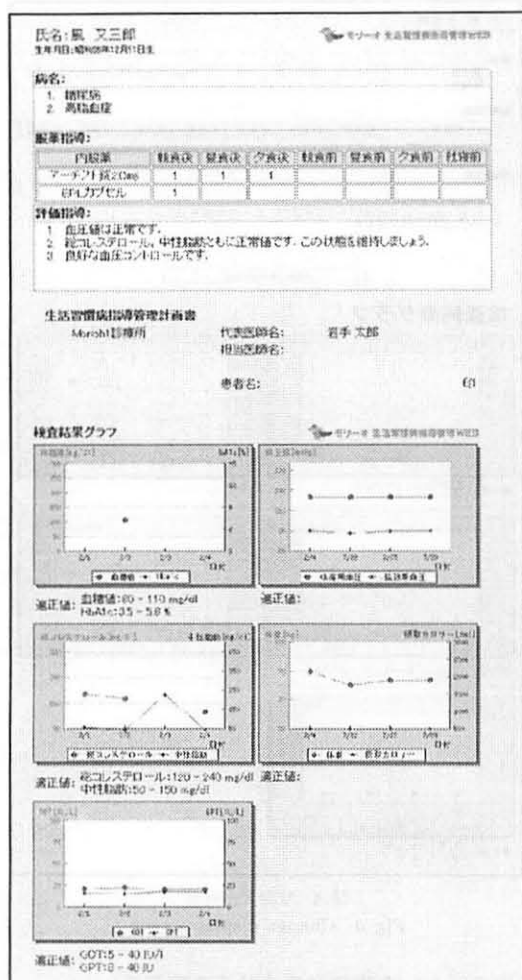


図5 療養計画書発行画面

Fig. 5 Instruction management plan document issue screen

まっているのが即座に把握できたほうが望ましい。

<評価項目3>

- 本システムを用いることにより、容易に質の高い療養計画書を発行でき非常に良い。
- 療養計画書の発行以前に、必要な指導管理計画書の発行機能も欲しい。

<その他>

- 過去の診察結果を容易に閲覧出来るのは良い。
- 過去にどのような評価指導を行ったのかを閲覧出来るようにして欲しい。(カルテでは、過去の評価指導状況も閲覧が可能であり、これにより患者診察時間外でも患者の評価指導を閲覧可能でした。)

以上の結果により細かな要求はあるものの、システムの有効性は確認できた。

本システムで実装を行ったセキュリティ対策として、

USB キー・WEB 認証・DB の暗号化・SSL 通信を行った。しかし、個人情報をシステムを行う上で、セキュリティ対策が充分であるのか疑問である。今後、セキュリティの標準化等が行われることにより、再度セキュリティについては、見直して行きたい。

今回のシステムでは取り上げなかったが、医師を支援するという観点からすると、内服薬を提供する際に薬剤と病名が一致しているか、薬剤と薬剤の関連性等の整合性検査を行う必要があると考えられる。

7. まとめ

本論文では、血液科学検査を用いた生活習慣病指導管理システムを提案し、システムの構築と評価を行った。その結果、システムの有効性が確認できた。また、今後の改善項目も明らかにできた。

今後の課題として、明らかにした改善点を解決するために、診療における業務調査を行い、システムへ反映させることで操作性の向上を図ること、指導管理計画書の作成支援機能の提案、構築を行うこと、システムの機能、操作性について利用実験を行い、提案手法およびこれに基づくシステムの有効性評価を行い、より実用的なシステム構築を行う予定である。

謝 辞

本研究は株式会社モリーオの協力によって行われました。関係者各位に感謝致します。

参 考 文 献

- 1) ホームケアサポートシステム-IT を活用した在宅医療・看護・健康管理支援事業, NATURE INTERFACE2002年9月号, pp16-19(2002)
- 2) 平成14年版 厚生労働白書
- 3) 日本経営: Healthy Life Note, <http://www.mminet.co.jp/menu/meditool/hln/>
- 4) omron: 生活習慣改善システム, <http://www.omron.co.jp/press/2002/h0711.html>
- 5) NTT-IT: 健康管理支援システム HELMESK, <http://ntt-it.co.jp/goods/sys/HELMESK/pro-main.html>
- 6) 医療法人 楽山会: 在宅健康管理システム, <http://www3.famille.ne.jp/smhb-ura/uraraf.html>