

平成 28 年 6 月 14 日現在

機関番号：24506

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350848

研究課題名(和文) 特定健診後の生活習慣の持続的リスク評価と改善のためのヘルスサポートシステムの開発

研究課題名(英文) Construction of Health Support System for Sustained Risk Assessment and Improvement of Daily Lifestyle after Specific Health Checkup

研究代表者

西村 治彦 (NISHIMURA, Haruhiko)

兵庫県立大学・応用情報科学研究科・教授

研究者番号：40218201

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、特定健診後の受診者への保健指導を一過性に終らせず継続的に指導支援でき、行動変容を促してゆけるポスト特定健診対応の持続的ヘルスサポートシステムの開発を行った。積極的支援、動機づけ支援となったメタボ予備群への保健指導の目的は、メタボリック症候群に移行させないことである。そのためには、対象者の受診後の日常の生活状況を継続的にトレースし、それに基づく持続的な保健指導の下で対象者の自覚を育み、生活習慣改善を図ることが肝要である。本研究は、この点をカバーし特定健診プログラムを年間サイクルとして有効に機能させるための、受診者と保健指導者にとってのインターフェース的環境の構築・導入となっている。

研究成果の概要(英文)：Metabolic syndrome has become a significant public health problem worldwide, and Specific Health Checkup and Guidance on this syndrome began for the people aged 40 to 74 in Japan in 2008. Through this guidance, people considered at high risk of developing metabolic syndrome are expected to be made aware of their own problems in terms of their daily lifestyle choices and to improve their daily life behaviors by themselves. To support this large undertaking with information technology, in this study, we have constructed a new sustainable health support system which makes it possible for them to continue their own risk assessment and improvement of daily lifestyle after Specific Health Checkup. Through some examinations, we confirmed that the sustainable health support system had the potential to be an effective support tool for health guidance regarding metabolic syndrome.

研究分野：ヘルスケア情報科学，データサイエンス

キーワード：ヘルスケア 情報科学 医療福祉 特定健康診査 メタボリック症候群 ヘルスサポートシステム

1. 研究開始当初の背景

我が国では、平成 20 年 4 月よりメタボリック症候群(内臓脂肪症候群)に焦点を当て、生活習慣病の予防を目的とした特定健康診査及び特定保健指導(以降、特定健診)が実施されている。対象となる国民は 40 歳から 74 歳までの男女約 5600 万人で、平成 27 年の時点でメタボリックシンドロームの該当者や予備群を 25%減少させることを目標としている。この特定健診は、健康状態を調べる検査項目と生活習慣に関わる問診項目から構成されており、受診者はそれらのデータに基づいて積極的支援、動機づけ支援、情報提供、及び保健指導対象外の各レベルに階層化され、所属レベルに応じて保健指導が行われてきた。

この特定健診という大規模なプログラムを支えるべく我々はこれまで、特定健診の枠組みとデータ構成に則した有効な分析法を考案し、検査と問診の両データを包含するベイジアンネットワークシステムの構築に取り組んできた(基盤研究(C)平成 22-24 年度による)。これによって、従来のベイズ手法の発展形としての確率的なリスク評価モデリングが可能となり、これまでのデータベースレベルでのデータ参照や統計解析に止まらない、実地の大規模データに基づく的確で柔軟なメタボリック症候群マネジメントのためのコア機能を整えることができた。

2. 研究の目的

本研究では、更なる進展を期して、特定健診後の受診者への保健指導を一過性に終わらせることなく継続的に指導支援でき、それによって行動変容を促してゆけるポスト特定健診対応の持続的ヘルスサポートシステムの開発を提案する。積極的支援、動機づけ支援の対象となったメタボ予備群への保健指導の第一の目的は、受診者に自身の健診結果を理解させ、自らの生活習慣を振り返らせることを通して、メタボリック症候群に移行させないようにすることである。そのためには、対象者の受診後の日常の生活状況を継続的にトレースし、その情報に基づく持続的な保健指導の下で対象者の自覚を育み、自己の生活習慣改善を図っていくことが肝要である。本研究は、この点をカバーし特定健診プログラムを年間サイクルとして有効に機能させてゆくための、受診者と保健指導者にとってのインターフェース的環境の構築・導入となる。

3. 研究の方法

上記の研究目的を達成するため、以下の項目に従って研究が行われた。

(1) 特定健診以降の日常生活状況を定期的に把握するためのポスト問診項目の検討：

特定健診の経年データ(約 12000 件/年、男性約 7500 件、女性約 4500 件)に基づいて分析。

(2) ポスト問診項目と特定健診時の検査項目を包含するベイジアンネットワークの構築：

(1)での分析結果に基づき、特定健診以降の日常生活状況のリスク評価が可能なように構成。

(3) スマートフォンによる継続的保健指導を可能とするアプリケーションの設計と開発：

特定健診以降のヘルスサポートを対象者のリスク状況に応じ中断なく持続できる機能を実現。

(4) 本ヘルスサポートシステムのプロトタイプの実験運用とその効果及び改善点の評価：

特定健診受診者とその保健指導者(数名)に対して健診後において実施。

4. 研究成果

研究方法(1)~(4)に従い研究を展開した。以下にその概要を示す。各内容と成果の詳細については「5. 主な発表論文等」の文献を参照のこと。

平成 25 年度は、本研究課題の達成に向けて研究方法の(1)、(2)について取り組んだ。(1) 特定健診以降の日常生活状況を定期的に把握するためのポスト問診項目の検討：

某事業所にて年に一度の特定健診時に実施している問診の質問群データから生活習慣に関する因子(特徴)抽出を行い、その結果をベースに健診以降の生活状況を定期的に把握するためのポスト問診の質問項目を構成した。データ項目は、健康状態を示す検査項目(腹囲と BMI、空腹時血糖と HbA1c、中性脂肪と HDL コレステロール、収縮期血圧と拡張期血圧)、および生活習慣を反映する問診項目(運動面、栄養面、生活面を問う計約 40 項目)から成る。

(2) ポスト問診項目と特定健診時の検査項目を包含するベイジアンネットワークの構築：

ベイジアンネットワークとそれに基づく分析は、もともと現実の問題解決のために考案され発展した手法であるので、不確定性を含む知識の構成、及びそれに基づくリスク評価・判断が求められる課題での応用に適している。そこで、1. で得られた分析結果と知見に基づき、特定健診時の検査とポスト問診の両項目群を適切な形で包含するベイジアンネットワークのモデリングを行った。具体的には男女別に、まず検査項目ごとにベイジアンネットワークを構成し、各検査項目を良い状態、悪い状態に設定した場合における各問診因子の変化を捉え、両者の比較を通して腹囲・BMI、空腹時血糖・HbA1c、中性脂肪・HDL コレステロール、拡張期・収縮期血圧の各検査項目に関連の深い生活習慣のポスト問診因子を抽出・評価した。これにより、生活習慣の変化とメタボ予備軍リスクの変化の関係性や特徴の分析が可能となり、積極的

支援、動機づけ支援、情報提供、及び保健指導対象外の各レベルに関するリスクと検査項目・ポスト問診項目の関係性を抽出・評価できた。

平成 26 年度は、研究方法(2)において前年に構築したベイジアンネットワークを、特定保健指導の階層レベルを含む統合型のベイジアンネットワークに拡張し、これにより積極的支援、動機づけ支援、情報提供、及び保健指導対象外の各レベルに関するリスクと検査項目・ポスト問診項目の関係性を抽出・評価した。さらに研究方法(3)に取り組んだ。(3) スマートフォンによる継続的保健指導を可能とするアプリケーションの設計と開発：

特定健診後の継続的なヘルスサポートを対象者が各人の日常生活の場で容易に受けられるように、定期的なポスト問診への回答やそれに対する評価フィードバックなどをはじめとする、サポート対象者と保健指導者間の全てのやり取りを、現在急速に普及しつつある次世代携帯端末のスマートフォンによって行えるようにする。そのために、特定健診間の 1 年に及ぶヘルスサポートを対象者のリスク状況に応じて中断なく持続できる機能を担う Android アプリケーションを設計した。ヘルスサポートシステム全体は、サポート対象者が用いるスマートフォン、保健指導者がサポートを行う PC、サポート機関側の Web サーバで構成される。本年度は、スマートフォンの機種としては Google の開発用リファレンスモデルである GALAXY NEXUS を採用し、開発環境としては、JDK、Android SDK、及び Eclipse を、データを記録するデータベースには SQLite を使用し、Java ベースでアプリケーションの基本的機能の開発を進めることができた。

平成 27 年度は、前年に引き続き研究方法(3)でのスマートフォンにおけるアプリケーションを完成させた。ここでの開発アプリケーションは、特定健診プログラムを年間サイクルとして有効に機能させてゆくための、サポート対象者と保健指導者のインターフェース的システム環境の要となる。続いて、研究方法(4)について実施した。

(4) 本ヘルスサポートシステムのプロトタイプの実験運用とその効果及び改善点の評価：

開発されたアプリケーション搭載のスマートフォンを含むヘルスサポートシステムのプロトタイプによって試験的な運用を実施した。開発者、研究協力者を中心とする 10 名規模での試行であったが、システムのユーザビリティ、ポスト問診への回答頻度と負担感などの可用性面のチェック、さらに、ポスト問診毎のベイジアンネットワークによるリスク評価フィードバックが、どのように生活習慣での行動変容に寄与しているかの分析を通して、本格的な試験運用に供し得るレベルにあることが確認できた。

本研究でのアプローチは、従来の健診データの分析・評価法の踏襲ではなく、特定健診の枠組みに密着し、保健指導上の活用を目指したものとなっている。特定健診制度は現在以降も同じ枠組みで継続されてゆくので、本研究での分析方法、ベイジアンネットワーク設計、評価方法、アプリケーション設計等の成果は、今後も多年に渡りそのまま活用できる。そして、受診者各人の健診と問診及び保健指導歴の年次データをそのまま継続的に取り込むことで、評価精度が向上してゆく構造となっている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 4 件)

Y. Miyauchi and H. Nishimura: Construction and Evaluation of Bayesian Networks Related to the Specific Health Checkup and Guidance on Metabolic Syndrome, *Innovation in Medicine and Healthcare* 2015, Smart Innovation, Systems and Technologies, Vol.45, pp.183-193, Springer International Publishing, 2015, 査読有
DOI: 10.1007/978-3-319-23024-5_17

宮内義明, 西村治彦, 稲田 紘: 特定健康診査に対応した経年データ分析とベイジアンネットワークへの適用 *総合健診*, Vol.42, No.5, pp.479-491, 日本総合健診学会誌, 2015, 査読有
DOI: 10.7143/jhep.42.479

稲本昌也, 則村正文, 稲田 紘, 西村治彦: Moodle を活用した病院における教育研修支援システムの構築, *教育情報研究*, Vol.31, No.2, pp.25-35, 日本教育情報学会誌, 2015, 査読有
<http://ci.nii.ac.jp/naid/110010015719>

宮内義明, 西村治彦: 特定健康診査の枠組みに対応したベイジアンネットワークの構築, *日本感性工学会論文誌*, Vol.12, No.4, pp.455-463, 2013, 査読有
DOI: 10.5057/jjske.12.455

〔学会発表〕(計 17 件)

宮内義明, 西村治彦, 中野義明: 特定健診での生活習慣因子分析に基づくベイジアンネットワークモデルの改善, 第 11 回日本感性工学会春季大会, 2016 年 3 月 27 日, 神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)

田中智之, 立花加光, 西村治彦ほか: 透析中血圧の経年変化に影響を及ぼす因子の分析, 第 11 回日本感性工学会春季大会, 2016 年 3 月 27 日, 神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)

奈良崎大士，谷昇子，西村治彦ほか：在宅糖尿病患者支援のためのスマートデバイス対応遠隔システム，第 11 回日本感性工学学会春季大会，2016 年 3 月 27 日，神戸国際会議場（兵庫県・神戸市）

田中智之，立花加光，西村治彦ほか：透析中の血圧変動に基づく患者分類とその経年変化への影響因子の分析，第 22 回近畿臨床工学学会，2015 年 11 月 7 日，コスモスクエア国際交流センター（大阪府・大阪市）

西村治彦，宮内義明：特定健診対応ベジアンネットワークへの生活習慣因子ノードの導入と評価，第 35 回医療情報学連合大会，2015 年 11 月 3 日，沖縄コンベンションセンター（沖縄県・宜野湾市）

奈良崎大士，谷昇子，西村治彦ほか：在宅糖尿病患者のためのスマートフォンによる遠隔支援システム，第 22 回日本未病システム学会学術総会，2015 年 10 月 11 日，北海道大学（北海道・札幌市）

宮内義明，西村治彦：特定健診の検査項目に基づく健康状態遷移の世代間比較，第 3 回看護理工学会学術集会 2015 年 10 月 10 日，立命館大学朱雀キャンパス（京都府・京都市）

宮内義明，西村治彦：特定健診対応ベジアンネットワークを用いた Android アプリ保健指導ツールの開発 ～特定健診データを用いた検証～，第 34 回医療情報学連合大会，2014 年 11 月 7 日，幕張メッセ（千葉県・千葉市）

田中智之，立花加光，西村治彦ほか：透析患者の血液データと透析中低血圧の関係性の検討，第 34 回医療情報学連合大会，2014 年 11 月 6 日，幕張メッセ（千葉県・千葉市）

奈良崎大士，石崎 潤，西村治彦ほか：Android 端末を活用した在宅糖尿病患者支援システムの開発，第 21 回日本未病システム学会学術総会，2014 年 11 月 2 日，千里ライフサイエンスセンター（大阪府・豊中市）

宮内義明，西村治彦：特定健診の階層化による支援レベルと検査データの 2 値化に基づく検査結果レベルの比較検討，第 15 回日本医療情報学会看護学術大会，2014 年 8 月 3 日，いわて県民情報交流センター（岩手県・盛岡市）

宮内義明，西村治彦：特定健診対応ベジアンネットワークを用いた Android アプリ保健指導ツールの開発 ～基本設計とプロトタイプ構築～，第 15 回日本医療情報学会看護学術大会，2014 年 8 月 3 日，いわて県民

情報交流センター（岩手県・盛岡市）

宮内義明，西村治彦：特定健診対応ベジアンネットワークにおける検査と問診の経年データの分析，日本総合健診医学会第 42 回大会，2014 年 2 月 1 日，ホテルニューオータニ（東京都・千代田区）

上手拓也，竹村匡正，西村治彦ほか：ソーシャルメディアおよび EHR を用いた服薬支援システムの構築，第 33 回医療情報学連合大会，2013 年 11 月 23 日，神戸ファッションマート（兵庫県・神戸市）

奈良崎大士，石崎 潤，西村治彦ほか：スマートフォン端末を用いた在宅糖尿病患者支援システムの改善と機能評価，第 33 回医療情報学連合大会，2013 年 11 月 22 日，神戸ファッションマート（兵庫県・神戸市）

宮内義明，西村治彦：特定健診の経年データのマルコフモデルによる特徴分析 ～健康状態変化のトレンド把握の視点から～，第 14 回日本医療情報学会看護学術大会 2013 年 7 月 12 日，札幌コンベンションセンター（北海道・札幌市）

Y. Miyauchi and H. Nishimura: Bayesian Network for Healthcare of Metabolic Syndrome, The 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC2013), 2013 年 7 月 6 日，大阪国際会議場（大阪府・大阪市）

〔図書〕(計 1 件)

西村治彦(分担執筆): 朝倉書店, 感性工学ハンドブック, 椎塚久雄 編, 624 頁, 2013

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西村 治彦 (NISHIMURA, Haruhiko)

兵庫県立大学・応用情報科学研究科・教授
研究者番号: 4 0 2 1 8 2 0 1

(2) 研究分担者

竹村 匡正 (TAKEMURA, Tadamasu)

兵庫県立大学・応用情報科学研究科・准教授
研究者番号: 4 0 3 6 2 4 9 6

水野 由子 (MIZUNO, Yuko)

兵庫県立大学・応用情報科学研究科・教授
研究者番号: 8 0 3 3 1 6 9 3

宮内 義明 (MIYAUCHI, Yoshiaki)

中部大学・看護実習センター・助教
研究者番号: 7 0 4 1 0 5 1 1