

ICT 活用によるデータ収集・自動解析を可能にする人工知能型栄養指導システムの開発 (082309005)

Development of the health and nutrition counseling supporting system with an artificial intelligence engine

研究代表者

久保田賢 高知大学

Satoshi Kubota Kochi University

研究分担者

片岡浩巳[†] 川上華子^{††} 上田友美^{††} 松崎須真^{††} 藪下亮^{††}

Hiromi Kataoka[†] Hanako Kawakami^{††} Tomomi Ageta^{††} Suma Matsuzaki^{††} Ryo Yabushita^{††}

[†]国立大学法人高知大学 ^{††}一般社団法人高知医療再生機構

[†]Kochi University ^{††}Kochi Organization for Medical Reformation and Renewal

研究期間 平成 20 年度～平成 21 年度

概要

平成 20 年度に開始された特定健診後の特定保健指導において、効果的指導法を導き出す人工知能解析型栄養指導システムの開発を目指した。決定木分析法による特定健診・特定保健指導データ解析を実施した。導き出された保健指導に効果的と思われるルールの一部は、管理栄養士の知識や経験に基づく指導法とは異なっていた。この解析システムで得られた効果的な指導法を遠隔地や経験の浅い管理栄養士が参照することで、保健・栄養指導の質が向上すると期待される。

Abstract

The aims of this project is to develop the health and nutrition counseling supporting system with an artificial intelligence engine that leads to an efficient methods for “Health check up specifically programmed against metabolic syndrome followed by specific health counseling”, started at 2008 in Japan. Decision tree analysis was performed for the datum of the health check up and specific health counseling. Some rules seemed to be efficient by the analysis were different from the expert rules designed by registered dietitian. The resultant counseling methods of this project must support and develop a dietitian with poor experience and/or working at remote place.

1. まえがき

生活習慣病予備群（メタボリックシンドローム）の著しい増加や急激な少子高齢化などに起因する医療費の高騰が社会問題となっている。医療費削減の具体的政策として、医療分野の IT 化による業務の効率化やそれを活用した医療情報の経年管理による予防医療の重点化が推進されている。第 1 弾として、平成 20 年度から健診結果に基づいた生活習慣病予備群の対象者への特定保健指導制度が開始された。

この制度では事業の数値評価が行なわれ、それに基づいて事業実施者への財政的ペナルティを課すことがその目玉となっている。この改善度向上を実現するための中心事業として、健診データを利用した栄養指導が中心的役割を担うこととなる。その実践者である管理栄養士等の専門職の育成が厚生労働省を始め、関連団体等で実施されていたが、個人ごとの栄養指導業務を評価する仕組みは皆無であった。その理由として、栄養指導に必要なデータ項目が極めて多く、その判断も個人差が大きいことから、解析システムの構築が敬遠されてきたことにある。そのため、現状では育成された人材の個人のパフォーマンスに頼るしかないという現状がある。

地域レベルでの適切な「食」の支援を行なう上で、実務経験が必ずしも豊富でない個々の管理栄養士を

対象としたデータの理解・判断および指導技術のレベルアップが求められる。しかしその業務では、病院間や健診機関との間でのデータ共有やそれらの情報に基づいた客観的な判定が要求され、一人配置の現場が多い職種では、実務経験によるデータの積み上げには、非常に長い時間を要する。

本研究では、この点を解決するために、地域間情報通信の活用による各地で地域の栄養指導に携わる管理栄養士の実践データ集約ならびにその自動解析を行ない、そこで導かれた適切な指導方法を現場へ返すシステムの構築を試みた。

2. 研究内容及び成果

本研究では、栄養指導ソフトウェアへの人工知能の実装、エキスパートの実証データによる解析アルゴリズムの検証および保健・栄養情報の ICT を用いた解析を試みた。

まず、病院や健診現場で活躍する管理栄養士による栄養管理情報に基づく対象者への栄養指導法の判断方法を集約し、保健指導において特に注目されると考えられる 13 の問題点（高血糖、高血圧、脂質異常等）について、最大 14 項目の項目に基づいたエキスパートルールを作成した。

解析対象として旭化成ライフサポート株式会社

(以下 AKLS) より提供された特定健診ならびに特定保健指導データを用いた。解析の結果について、「エキスパートルール検証委員会」で得られたルールとの比較検討を行なった。また、実際の特定健診・特定保健指導データの収集状況に基づき、現場でのルール活用の可能性について検討した。

メタボリックシンドロームの危険因子の1つとして取り上げられているTG値(血中脂質の指標)について解析し、平成20年度健診と比較して平成21年度健診において10mg/dl以上の減少を示した改善群(図1青)、増加を示した悪化群(図1赤)およびその間の変化にとどまった維持群(図1紫)の対象者に共通するルールを導き出した。すべての改善対象者は0.2kg以上の体重減少と平成20年度HbA1c値が5.3%より低値という共通性が認められた。一方、悪化対象者のほとんどは平成21年度の健診で0.2kg以上の体重増加に加え、肝障害の指標値であるAST値が19unit/L以上であった。また、ここで得られた結果に基づき、TG値の減少と体重減少およびHbA1c値の関係を調べるため重回帰分析を行なったところ、

$TG \text{ 値} = -51.4 + HbA1c \text{ 値} (H20) \times 13.0 + \text{体重増加値} (H21 \text{ 体重} - H20 \text{ 体重}) \times 13.5$

という関係が導かれた。この結果より、例えばHbA1c値が6程度の対象者の中性脂肪値の減少には、1年間で2kg程度の体重減少を図れば良いという、統計データに基づく提案が可能となった。

血中脂質の異常に関連したエキスパートルールでは、体重関連の指標、血糖に関する指標、血圧に関する指標および生活習慣に関する指標に基づく問題点抽出が示されていた。しかし、決定木分析および重回帰分析によってその関連性が確認されたルールに含まれていた肝障害の指標であるASTについては、全く考慮されていなかった。したがって、人工知能エンジンを活用することにより、エキスパートである保健・栄養従事者の考案したルールとは異なる新たなルールを見つけ出すことが可能になった。

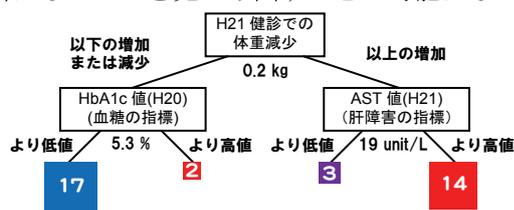


図1 決定木分析結果の例(その1)

平成20年度健診と比較した平成21年度健診におけるTG値(血中脂質の指標値)の改善群(青:10mg/dl以上減少)、悪化群(赤:10mg/dl以上増加)および維持群(紫)のルールを表した。白抜数字は対象者数を示す。

従来の保健指導とは異なり、特定健診・特定保健指導ではさまざまな保健指導のデータについて共通項目が定められ、電子的に提出することを義務化した点が特徴的であり、担当専門職種間でのデータ共有や統合的な解析が可能となった。

その共通項目として、健診データや保健指導時の体重や血圧測定、質問表による問診結果といった対象者の身体情報や生活状況などに加え、保健指導の

実施回数や実施期間といった業務上の必要情報も含まれている。特定保健指導で最重要目標とされている体重減少を導く指導内容等の項目に関する決定木分析の結果では、保健指導の実施から次年度の健診にかけて1kg以上の体重減少が観察されたすべての対象者において、電話支援の合計時間が15分以内であるとともに、保健指導時に設定した1日当たりの削除目標エネルギー量が194kcal以下であったという結果が得られた(図2)。この194kcalという目標エネルギー量は、6ヶ月にわたる積極的支援における目標体重減少ペースの目安とされている1日233kcal(1ヶ月で脂肪1kgの減少)よりも低いペースである。効果的な保健指導の実践テクニックの一つに、対象者の保健行動を継続させるためには多くのタスクを課さずに指導内容を絞った方が良いといわれているが、これまでの保健指導の実践データからその考え方を数量的に支持する結果を得ることは難しかった。

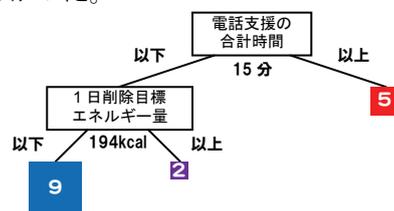


図2 決定木分析結果の例(その2)

平成20年度特定保健指導中に測定した体重と比較した平成21年度健診における体重の改善群(青:1kg以上減少)、悪化群(赤:1kg以上増加)および維持群(紫)のルールを表した。白抜数字は対象者数を示す。

3. むすび

本研究開発で開発した人工知能エンジンを用いた解析によって、保健指導効果の数的な評価が可能となり、実施形態や時間といった保健指導業務自体についても、その効果的な方策について提案できると期待される。

【誌上发表リスト】

- [1] Satoshi Kubota, Hiromi Kataoka, Tohru Eto, Tomomi Ageta, Suma Takeshima, Hanako Kawakami, Shu Kuramoto, "Health Counseling Evaluation System for "Health Check Up Specifically Programmed against Metabolic Syndrome Followed by Specific Health Counseling"", 28th AODA Conference Abstract pp57 (平成21年4月23日-25日)
- [2] Hanako Kawakami, Satoshi Kubota, Hiromi Kataoka, Shu Kuramoto, "Preliminary Trial of "Specific Health Counseling", a New High Risk Approach in Japan, for Metabolic Syndrome Employees", 28th AODA Conference Abstract pp52 (平成21年4月23日-25日)
- [3] 久保田賢、片岡浩巳、川上華子、石塚悟史、倉本秋、"特定健診および特定保健指導の多次元的解析法の検討"、第56回日本栄養改善学会学術総会講演集 pp324 (平成21年9月4日)