

ポスター | 広域保健医療・連携医療支援

ポスター9

広域保健医療・連携医療支援

2019年11月23日(土) 15:40 ～ 16:40 ポスター会場2 (国際展示場 展示ホール8)

[3-P2-4-03] 特定健診データを用いた糖尿病発症に関与する生活習慣の検討

○三上 史哲¹、高尾 俊弘²、山中 義之²、藤本 壮八²、片岡 浩巳^{1,3}、岡田 美保子⁴（1. 川崎医療福祉大学 医療福祉マネジメント学部 医療情報学科, 2. 川崎医科大学 健康管理学, 3. 川崎医療福祉大学 医療技術学部 臨床検査学科, 4. 一般社団法人医療データ活用基盤整備機構）

キーワード：Diabetes mellitus, HbA1c, Skipping breakfast

【背景】糖尿病の予防に関する研究では、食事・運動療法や減量が行われたものは、行われなかったものとは比べて2型糖尿病の発症を予防できると言われており、発症を予防するために日々の生活改善が重要であるとされている。一方、これらの結果の多くは、糖尿病患者や循環器系疾患患者を対象とした検証であり、特定健診のような健康な人が中心となる集団のデータによる分析結果が示された先行研究は少ない。そこで、本研究は倉敷市における5年間（2010年から2014年）の特定健診データを用いて、糖尿病の発症リスクを高める生活習慣を明らかにすることを目的とする。

【方法】倉敷市から提供された特定健診5年分のデータ32,874名（延べ77,704件）を元に、5年間の血圧、血糖、脂質等の変化を確認し、ウィルコクソンの符号順位検定で有意差検定を行った。また、5年間のHbA1cの変化について重回帰分析を用いて解析した。さらに糖尿病の発症に関して、初年度の生活習慣がどのように影響するかについてCox比例ハザードモデルを用いて検討した。

【結果】男女とも5年間で有意に上昇したものは年齢、HbA1c、血糖値であった。HbA1cの5年間の差に影響を及ぼす生活習慣の検討では「日常生活において歩行又は同等の身体活動を1日1時間以上実施」と「朝食を抜くことが週に3回以上ある」が有意に影響した。また、生活習慣と5年間の糖尿病の発症に関しては「朝食を抜くことが週に3回以上ある」が最も高い関連を示した。

【考察とまとめ】5年後のHbA1cの増加には現在の歩行等の運動習慣および朝食欠食が関連することが明らかになった。また糖尿病発症に関与する因子として朝食欠食が関連していた。これらの関連は年齢、BMI、性別等で補正しても認められており、単に体重のコントロールのみでなく、疾患に応じた診療および保健指導が重要であると考えられた。

特定健診データを用いた糖尿病発症に関与する生活習慣の検討

三上史哲^{*1}、高尾俊弘^{*2}、
山中義之^{*2}、藤本壮八^{*2}、片岡浩巳^{*1,3}、岡田美保子^{*4}

*1 川崎医療福祉大学医療福祉マネジメント学部医療情報学科、*2 川崎医科大学健康管理学、
*3 川崎医療福祉大学医療技術学部臨床検査学科、*4 一般社団法人医療データ活用基盤整備機構

Consideration of lifestyle related to the development of diabetes using specific health checkups data

First Author^{*1}, Second Author^{*2}, Third Author^{*3}

Fumiaki Mikami^{*1}, Toshihiro Takao^{*2}, Yoshiyuki Yamanaka^{*2}, Sohachi Fujimoto^{*2}, Hiromi Kataoka^{*1,3}, Mihoko Okada^{*4}

*1 Department of Health Informatics, Faculty of Health and Welfare Services Administration, Kawasaki University of Medical Welfare, *2 Department of Health Care Medicine, Kawasaki Medical School,

*3 Department of Medical Technology, Faculty of Health Science and Technology, Kawasaki University of Medical Welfare, *4 Institute of Health Data Infrastructure for All

Abstract

Recently, diabetes became not only a health problem in Japan but also urgent global problem. It is important to examine the lifestyle factors involved in the development of diabetes. However, there are few studies on this issue using healthy subjects as many previous reports utilized outpatients. Data of 32,874 people (total 77,704) of specific health checkups for 5 years provided by Kurashiki-City were analyzed. It was examined how lifestyle habits of the first year affect 5-year change of HbA1c and diabetes development. The HbA1c, and blood glucose level were significantly higher in males and females after 5 years. In the lifestyle questionnaire, "walking or equivalent physical activity in daily life more than 1 hour a day" and "skipping breakfast more than 3 times per week" significantly related to the 5-year difference of HbA1c. Furthermore, regarding the lifestyle and the onset of diabetes for 5 years, "skipping breakfast more than three times a week" showed the significant association even adjusted by age, BMI, sex, etc. Changes in HbA1c and factors involved in the onset of diabetes were examined using specific health checkup data. It was revealed that the increase in HbA1c after 5 years is associated with current exercise habits such as less walking and breakfast absence. In addition, breakfast absence was related as a factor involved in the onset of diabetes. It was considered that not only weight control but also life disease-oriented lifestyle modification and appropriate health guidance were important.

Keywords: Diabetes mellitus, HbA1c, Skipping breakfast

1. はじめに

糖尿病の予防に関する研究では、食事・運動療法や減量が行われたものは、行われなかったものと比べて2型糖尿病の発症を予防できるとされており、発症を予防するために日々の生活改善が重要であるとされている。一方、これらの結果の多くは、糖尿病患者や循環器系疾患患者を対象とした検証であり、特定健診のような健康な人が中心となる集団のデータによる分析結果が示された先行研究は少ない。そこで、本研究は倉敷市における5年間(2010年から2014年)の特定健診データを用いて、糖尿病の発症リスクを高める生活習慣を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

2.1 研究対象

2010年から2014年に倉敷市生活習慣病予防健診(国保特定健診)を受けた32,874名(延べ77,704件)の健診データが倉敷市より提供された。特定健診の基本的検査項目は表1の通り、身体計測、理学的所見、血圧測定、脂質検査、肝機能検査、血糖検査、尿検査、および生活習慣の調査を含む質問項目(図1)となっている。提供されたデータのうち2010年から2014年の5年間全てに受診歴のある4,243名を研究対象とした(図2-1)。

2.2 研究方法

対象者の健診データから年齢、性別、BMI、腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリット、γ-GT、AST、ALT、TG、HDLコレステロール、LDLコレステロール、HbA1c、空腹時血糖および生活習慣について検討した。生活習慣は質問票(図1)の問8-22を用いた。まず、4,243件の研究対象データについて、2010年および2014年の各種検査結果に差があるかどうかをウィルコクソンの符号順位検定で解析した。

次にHbA1cに影響を及ぼす生活習慣の検討および生活習慣が糖尿病発症に影響を及ぼすかどうかの検討を行った。いずれの検討も分析対象は、2010年の時点で糖尿病治療薬を服薬していないもの(質問票:問2による)のうち、脳血管・心血管・腎不全人工透析および貧血の既往歴がなく、さらに特定健診の回答値が範囲外のデータを除く、2,353名(図2-2)とした。

分析に先立ち、図1に示す高血圧治療薬服薬有無(質問票:問1)、糖尿病治療薬服薬有無(質問票:問2)、脂質異常症治療薬服薬有無(質問票:問3)の回答結果を用いて、5年間のうち、何年目に高血圧、糖尿病、脂質異常症の薬を飲み始めたかを計算した。2010年の時点で既に服薬していた場合は0、2011年から服薬を開始した場合は1のように処理し、

2014 年のみ服薬した場合を 4、5 年間全く服薬しなかった場合を 5 として扱い、服薬状況の指標とした。

HbA1c に影響を及ぼす生活習慣の検討では、HbA1c の 5 年間の差 (2014 年 HbA1c 値-2010 年 HbA1c 値) を目的変数、性別、年齢、BMI、高血圧治療薬服薬までの期間、糖尿病治療薬服薬までの期間、脂質異常症治療薬服薬までの期間を統制変数とし、問診項目 (表 1) の問 8-22 を説明変数に加えて重回帰分析を行った。なお、上述のとおり、高血圧治療薬および糖尿病治療薬を服薬するまでの期間は 0-5 (年) をとるが、糖尿病治療薬服薬までの期間については、分析対象の抽出で「2010 年の時点で糖尿病治療薬を服薬していないもの」の条件があるため、1-5 (年) の範囲となる。

生活習慣が糖尿病発症に影響を及ぼすかどうかを検討では、5 年間のうち、何年目に糖尿病を発症したかと生活習慣の関連について Cox 比例ハザードモデルを用いて検討した。5 年間のうち糖尿病治療薬の服薬が開始されたものをその時点で糖尿病発症、5 年間疾患を発症しなかったものは打ち切りとして扱った。性別、年齢、BMI、HbA1c、高血圧治療薬服薬までの期間、脂質異常症服薬までの期間を統制変数として分析した。

2.3 医学倫理的配慮について

本研究で対象とするデータは、健診施設から個人情報として年齢・性別のみが記された既存のデータの提供を得て実施する研究であるため、個人を特定する手段はない。しかし、本研究は、ヘルシンキ宣言 (フォルトアレザ修正案、2013 年) の精神に基づき、厚生労働省・文部科学省「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」 (平成 27 年 4 月 1 日施行) を遵守して実施し、倫理的問題が生じることのないよう常に細心の注意を払った。

また本研究は川崎医科大学倫理委員会の承認 (承認番号: 2324-3) を受けている。

3. 結果

研究対象のデータで、2010 年および 2014 年の 5 年間で各種検査値に変化があったかどうか検討した (表 2)。男性では、BMI、収縮期血圧、AST、HDL コレステロールは有意の差を認めなかったが、その他の項目は全て有意差があった。5 年間で有意に上昇したのは年齢、HbA1c、血糖値であった。一方、有意に低下したのは腹囲、収縮期血圧、赤血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット、 γ GT、ALT、TG、LDL コレステロールであった。女性では、拡張期血圧、赤血球数、ヘモグロビン、AST は有意の差を認めなかったが、その他の項目は全て有意差があった。5 年間で有意に上昇したのは年齢、HbA1c、血糖値であった。一方、有意に低下したのは BMI、腹囲、収縮期血圧、赤血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット、 γ GT、ALT、TG、LDL コレステロールであった。

次に HbA1c の 5 年間の差に影響を及ぼす生活習慣の検討で重回帰分析を行った結果を表 3 に示す。性別、年齢、BMI、および高血圧・糖尿病・高脂血症治療薬の服薬までの期間で補正した上で、「日常生活において歩行又は同等の身体活動を 1 日 1 時間以上実施」 (質問票 11) と「朝食を抜くことが週に 3 回以上ある」 (質問票 17) の生活習慣が有意に影響した。表 3A の質問票 11 の影響を示した結果では、回帰係数より、歩行習慣が少ない人は歩行習慣がある人に比べ、HbA1c が 5 年間で有意に増加することが示された。また、表 3B の質問票 17 の影響を示した結果では、回帰係数より、朝食を抜くことが多い人は朝食を抜くことが少ない人に比べ、HbA1c が 5 年間で有意に増加することが示された。

2010 年における生活習慣と 5 年間の糖尿病の発症に関しては以下の通りである。分析対象の 2,353 名中、5 年間のうち 105 名 (4.46%) が糖尿病を発症した。生活習慣との関連については、性別、年齢、BMI、HbA1c および高血圧・高脂血症治療薬服薬までの期間で補正した上で、質問票 17 の「朝食を抜くことが週に 3 回以上ある」の生活習慣が最も高い有意差を示した (表 4)。ハザード比から、朝食を抜くことが多い人は朝食を抜くことが少ない人に比べ 3 倍以上の糖尿病発症のリスクが示された。なお、HbA1c の変化に有意に影響した質問票 11 の生活習慣については糖尿病発症には有意な影響は無かった。

4. 考察

本研究の分析対象データは大規模な健診データであり、ほとんどが非疾患群である。表 2 から、BMI や腹囲は正常範囲の対象者が中心であり、また、血圧などの各種検査値の 5 年間の変化をみると、その差は僅かであった。データ件数が多いため有意差が出ているものが大半であるが、これは 5 年間の変化量が僅かであることが明らかであるものを分析対象としたことが確認できる結果であり、本研究が非疾患群を対象とした研究であることをデータから示したものである。

HbA1c の変化に影響する要因を検討した先行研究では、血糖値や HbA1c が年齢と正比例するという報告¹⁾や、歩行が HbA1c を減少させる報告²⁾、BMI と HbA1c が正の相関関係があるという報告³⁾などに加え、朝食欠食が HbA1c に影響する報告⁴⁾もある。

糖尿病発症に関係する生活習慣としても朝食欠食が影響すると言われている。Bi らの報告⁵⁾や Ballon らによる報告⁶⁾ではメタアナリシス分析によって朝食欠食と糖尿病のリスクの関係を示している。

これらの先行研究による報告は、本研究と一致するものであるが、いずれも入院患者等の疾患群のデータをもとに導かれた結果である。本研究では大規模な非疾患群である健診データを用いても、先行研究 (疾患群) と類似した結果が得られることが確認された。今後は、この非疾患群データを教師データとして活用し、機械学習を取り入れた分析を進めて行きたい。

5. 結論

倉敷市特定健診データを用いて HbA1c の変化および糖尿病発症に関与する因子の検討を行った。5 年後の HbA1c の増加には現在の歩行等の運動習慣および朝食欠食が関連することが明らかになった。また糖尿病発症に関与する因子として朝食欠食が関連していた。これらの関連は年齢、BMI、性別等で補正しても認められており、単に体重のコントロールのみでなく、疾患に応じた診療および保健指導が重要であると考えられた。

謝辞

データを提供くださった倉敷市に深謝いたします。

参考文献

- 1) Busse S, Steiner J, Micheel J, et al. Age-related increase of VGF-expression in T lymphocytes. Aging (Albany NY). 2014; 6(6):440-453.
- 2) Qiu S, Cai X, Schumann U, et al. Impact of walking on glycemic control and other cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: a meta-analysis. PLoS One. 2014; 9(10):e109767
- 3) Lee AM, Fermin CR, Filipp SL, et al. Examining Trends in

- Prediabetes and its Relationship with the Metabolic Syndrome in U.S. Adolescents, 1999–2014. *Acta Diabetol.* 2017; 54(4):373-381
- 4) Reutrakul S, Hood MM, Crowley SJ, et al. The relationship between breakfast skipping, chronotype, and glycemic control in type 2 diabetes. *Chronobiol Int.* 2014; 31(1):64-71.
- 5) Bi H, Gan Y, Yang C, et al. Breakfast skipping and the risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of observational studies. *Public Health Nutr.* 2015; 18(16):3013-3019
- 6) Ballon A, Neuenschwander M, Schlesinger S. Breakfast Skipping Is Associated with Increased Risk of Type 2 Diabetes among Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *J Nutr.* 2018 Nov 9.

特定健康診査 質問票		健康保険 被保険者証	記号	番号
		フリガナ		
		氏名		
1～3	現在、aからcの薬の使用の有無			
1	a: 血圧を下げる薬		①はい	②いいえ
2	b: インスリン注射又は血糖を下げる薬		①はい	②いいえ
3	c: コレステロールを下げる薬		①はい	②いいえ
4	医師から、脳卒中(脳出血、脳梗塞等)にかかっているといわれたり、治療を受けたことがありますか。		①はい	②いいえ
5	医師から、心臓病(狭心症、心筋梗塞等)にかかっているといわれたり、治療を受けたことがありますか。		①はい	②いいえ
6	医師から、慢性の腎不全にかかっているといわれたり、治療(人口透析)を受けたことがありますか。		①はい	②いいえ
7	医師から、貧血といわれたことがある。		①はい	②いいえ
8	現在、たばこを習慣的に吸っている。 (※「現在、習慣的に喫煙している者」とは、「合計100本以上、又は6ヶ月以上吸っている者」であり、最近1ヶ月間も吸っている者)		①はい	②いいえ
9	20歳の時から体重が10kg以上増加している。		①はい	②いいえ
10	1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上かつ1年以上実施。		①はい	②いいえ
11	日常生活において歩行又は同等の身体活動を1日1時間以上実施		①はい	②いいえ
12	ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速い。		①はい	②いいえ
13	この1年間で体重が±3kg以上あった。		①はい	②いいえ
14	人と比較して食べる速度が速い。		①速い ②ふつう ③遅い	
15	就寝前の2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ある。		①はい	②いいえ
16	夕食後に間食(3食以外の夜食)をとることが週に3回以上ある。		①はい	②いいえ
17	朝食を抜くことが週に3回以上ある。		①はい	②いいえ
18	お酒(焼酎・清酒・ビール・洋酒など)を飲む頻度		①毎日 ②時々 ③ほとんど飲まない(飲めない)	
19	飲酒日の1日当たりの飲酒量 清酒1合(180ml)の目安: ビール中瓶1本(約500ml)、焼酎35度(80ml)、ウイスキーダブル1杯(60ml)、ワイン2杯(240ml)		①1合未満 ②1～2合未満 ③2～3合未満 ④3合以上	
20	睡眠で休養が十分とれている。		①はい	②いいえ
21	運動や食生活等の生活習慣を改善してみようとおもいますか。		①改善するつもりはない ②改善するつもりである(概ね6か月以内) ③近いうち(概ね1か月以内)改善するつもりであり、少しずつ始めている。 ④既に改善に取り組んでいる(概ね6か月未満) ⑤既に改善に取り組んでいる(6か月以上)	
22	生活習慣の改善について保健指導を受ける機会があれば、利用しますか。		①はい	②いいえ

図 1 特定健康診査 質問票

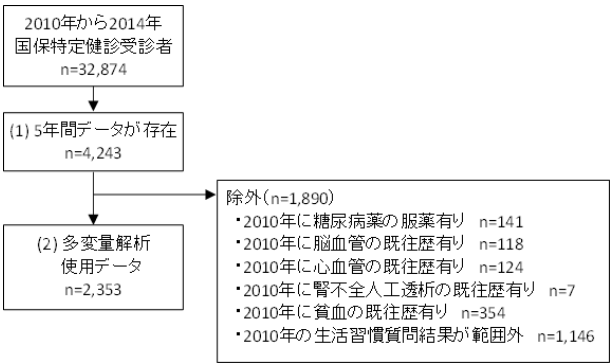


図 2 分析対象データ選択フローチャート

表 1 特定健康診査の基本的な項目

項目	検査の内容
身体計測	身長、体重、BMI、腹囲（内臓脂肪面積）
理学的所見	身体診察
血圧測定	収縮期血圧、拡張期血圧
脂質検査	中性脂肪、HDL-C、LDL-C
肝機能検査	AST（GOT）、ALT（GPT）、 γ -GT（ γ -GTP）
血糖検査	空腹時血糖またはHbA1c
尿検査	尿糖、尿たんぱく
質問項目	特定保健指導で活用するための質問票（図 1）

表 2 2010 年と 2014 年の差の検討(服薬有りの症例を含む)

Sex	Male		Female		Significance 2010 vs 2014	
Year	2010	2014	2010	2014		
n	1,496	1,496	2,747	2,747	Male	Female
	mean±SD	mean±SD	mean±SD	mean±SD	P	P
Age(years)	64.5±6.0	68.5±6.0	64.3±5.3	68.3±5.3	<0.01	<0.01
Body Mass Index (Kg/m ²)	23.3±2.9	23.2±2.9	22.35±3.1	22.28±3.2	ns	<0.05
Waist circumference (cm)	84.1±8.0	83.6±8.3	81.5±9.0	81.1±9.3	<0.01	<0.01
Systolic blood pressure (mmHg)	129.7±16.4	130.0±16.5	127.4±17.4	128.8±16.9	ns	<0.01
Diastolic blood pressure (mmHg)	77.5±10.4	76.7±10.6	73.9±10.6	73.8±10.5	<0.05	ns
Red blood cell count (x10 ⁴ /μL)	469.7±40.9	464.9±41.5	432.3±33.7	431.8±34.6	<0.01	ns
Hb (g/dL)	14.9±1.2	14.7±1.2	13.2±1.0	13.2±1.0	<0.01	ns
Hematocrit (%)	44.2±3.2	43.4±3.4	40.0±2.8	39.7±2.8	<0.01	<0.01
γGT(IU/L)	48.1±54.7	44.1±52.8	24.9±22.3	23.8±19.4	<0.01	<0.01
AST(IU/L)	25.1±10.3	24.9±10.2	23.1±7.4	23.3±7.8	ns	ns
ALT(IU/L)	24.4±14.6	22.7±13.4	19.4±10.6	18.8±11.2	<0.01	<0.01
TG (mg/dL)	130.3±82.2	122.4±77.8	105.5±55.3	103.8±55.1	<0.01	<0.05
HDL-cholesterol (mg/dL)	56.5±14.9	56.7±15.2	65.4±14.9	65.8±15.3	ns	<0.05
LDL-cholesterol (mg/dL)	123.0±29.2	118.5±28.7	131.5±28.9	126.8±29.0	<0.01	<0.01
HbA1c(%)	5.64±0.60	5.72±0.55	5.62±0.46	5.68±0.46	<0.01	<0.01
Plasma glucose(mg/dL)	101.4±19.5	102.7±19.5	94.5±14.0	96.0±15.7	<0.01	<0.01

ns 有意差なし

表 3 HbA1c の変化に及ぼす生活習慣の検討

(1): 質問票 11 (1 回 30 分以上汗をかく運動を週 2 日以上かつ 1 年以上実施)

	回帰係数 推定値	95%信頼 区間下限	95%信頼 区間上限	標準誤差	t 統計量	p 値
(Intercept)	0.1201	-0.1361	0.3763	0.1306	0.9195	0.3579
性別	-0.0094	-0.0385	0.0198	0.0149	-0.6300	0.5287
年齢	-0.0003	-0.0028	0.0022	0.0013	-0.2303	0.8179
BMI	0.0007	-0.0042	0.0056	0.0025	0.2872	0.7740
高血圧薬服薬 までの期間	-0.0075	-0.0140	-0.0010	0.0033	-2.2568	0.0241
糖尿病薬服薬 までの期間	0.0784	0.0542	0.1026	0.0123	6.3516	0.0000
高脂血症薬服 薬までの期間	-0.0036	-0.0105	0.0033	0.0035	-1.0228	0.3065
質問票 11	0.0308	0.0027	0.0588	0.0143	2.1495	0.0317

(2): 質問票 17 (朝食を抜くことが週に 3 回以上ある)

	回帰係数 推定値	95%信頼 区間下限	95%信頼 区間上限	標準誤差	t 統計量	p 値
(Intercept)	0.3240	0.0382	0.6098	0.1457	2.2232	0.0263
性別	-0.0069	-0.0360	0.0222	0.0149	-0.4631	0.6433
年齢	-0.0003	-0.0028	0.0022	0.0013	-0.2604	0.7946
BMI	0.0008	-0.0041	0.0057	0.0025	0.3229	0.7468
高血圧薬服薬 までの期間	-0.0071	-0.0136	-0.0006	0.0033	-2.1303	0.0333
糖尿病薬服薬 までの期間	0.0802	0.0560	0.1044	0.0123	6.4961	0.0000
高脂血症薬服 薬までの期間	-0.0038	-0.0107	0.0032	0.0035	-1.0617	0.2885
質問票 17	0.0873	0.0051	0.1695	0.0419	2.0819	0.0375

表 4 糖尿病発症に及ぼす生活習慣の検討

要因	ハザード比	95%信頼区間下限	95%信頼区間上限	p 値
性別	0.7169	0.4657	1.1040	0.1305
年齢	1.0310	0.9892	1.0740	0.1493
BMI	1.0110	0.9421	1.0840	0.7675
HbA1c	5.7890	4.7970	6.9870	0.0000
高血圧薬服薬 までの期間	0.8367	0.7626	0.9180	0.0002
高脂血症薬服 薬までの期間	0.8314	0.7567	0.9135	0.0001
質問票:17	3.0890	1.2340	7.7320	0.0160