

## "食べる順番療法"を取り入れた継続的な個別栄養食事指導の効果

著者名(日)	井尻 吉信, 西條 千知, 浅井 かおり, 石田 萌, 奥西 美鶴, 加藤 由紀奈, 齋藤 愛優美, 坂井 幸香, 松本 実夏, 宮本 佳名恵
雑誌名	大阪樟蔭女子大学研究紀要
巻	8
ページ	209-219
発行年	2018-01-31
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1072/00004274/">http://id.nii.ac.jp/1072/00004274/</a>

## “食べる順番療法”を取り入れた継続的な個別栄養食事指導の効果

健康栄養学部 健康栄養学科 井尻 吉信  
健康栄養学部 健康栄養学科 西條 千知  
健康栄養学部 健康栄養学科 浅井かおり・石田 萌・奥西 美鶴・加藤由紀奈・  
齋藤愛優美・坂井 幸香・松本 実夏・宮本佳名恵

**要旨：**【目的】無床診療所における2型糖尿病患者の治療効果を向上させるため、管理栄養士による“食べる順番療法”を取り入れた継続的な個別栄養食事指導の効果を検討すること。

【方法】M 医院（大阪府、阪南市）に通院している2型糖尿病患者のうち、研究の趣旨に同意が得られた患者を無作為に2群に分け、『食事調査結果に対するコメント返却のみ実施した群（以下、対照群）』、『食事調査結果に対するコメント返却と3ヶ月に1度の個別栄養食事指導を実施した群（以下、介入群）』と設定した。研究期間は12ヶ月間とし、各種の身体計測、糖尿病関連の指標、血流依存性血管拡張反応（FMD）ならびに簡易型自記式食事歴法質問票（BDHQ）を用いた食事調査を行った。

【結果】管理栄養士による“食べる順番療法”を取り入れた継続的な個別栄養食事指導は、体重変化率ならびにHbA1c 変化率を有意に低下させた。また、FMD 値は各群において有意に増加（血管内皮機能が改善）したが、両群間の比較では有意差は認められなかった。一方、BDHQ から得られた栄養素摂取量には差は認められなかった。

【結論】本法は、無床診療所に通院している2型糖尿病患者の治療効果向上に有益である可能性が示唆された。

**キーワード：**無床診療所、個別栄養食事指導、食べる順番療法、管理栄養士

### 【序論】

平成26年に厚生労働省から発表されたわが国の総患者数の上位は、「高血圧性疾患」1011万人、「糖尿病」317万人、「高脂血症（脂質異常症）」206万人である[1]。これらはいずれも生活習慣病に分類される疾患である。また、外来患者総数は724万人、そのうち病院<sup>\*1</sup>に通院している患者は164万人、無床診療所<sup>\*2</sup>に通院している患者は350万人であり[2]、無床診療所に通院している患者の中にも医療従事者による積極的な介入が必要な生活習慣病患者が多く存在することが考えられる。

生活習慣病の発症や進展には、食習慣の乱れが深く関わっている。そのため、個人の身体状況や栄養状態、食事摂取量等を的確に評価した上で、主に食習慣の改善を目指した栄養食事指導を実施する管理栄養士の役割が注目されている。より早期に適切な栄養食事指導が実施できれば、生活習慣病の予防や治療はもとより、健康寿命の延伸や医療費の抑制に繋がることが期待できる。

現在、医療法施行規則（第19条、第22条の2）に

定められている栄養士・管理栄養士の配置規定は、病床数100床以上の病院に栄養士1名、特定機能病院<sup>\*3</sup>においては管理栄養士1名以上となっている。また、診療報酬の栄養食事指導料を請求する際には、栄養士ではなく管理栄養士が栄養食事指導業務に携わっていることが必須となっている。すなわち、病院と称する施設では、常勤の管理栄養士が雇用され、食習慣の改善が必要な患者に対する栄養食事指導が日常的に実施されていることが一般的となっている。一方、地域に開かれた無床診療所には、栄養士・管理栄養士の配置規定が存在しない。そのため、管理栄養士を雇用している施設はごくわずかであり、食生活の改善が必要な生活習慣病患者に対する栄養食事指導が十分に実施できていない可能性が考えられる。

実際我々は、東大阪周辺6市（門真市、大東市、東大阪市、藤井寺市、松原市、八尾市）を対象にした無床診療所における管理栄養士の雇用状況を調査した研究により、管理栄養士が栄養食事指導を実施している無床診療所は約8%（17/207施設）とごくわずかであることを明らかにした[3]。また、同研究において、

管理栄養士が栄養食事指導を実施していない理由について調査を行うと、「患者からのニーズがない」、「利益が得られない」、「栄養食事指導効果の根拠が不足している」などの問題が挙げられた。そこで今回我々は、この3つの問題の中で、「栄養食事指導効果の根拠が不足している」ことに着目した。

これまで、糖尿病患者を対象にした栄養食事指導には糖尿病食事療法のための食品交換表（以下、食品交換表）が広く活用されてきた。2004年に高橋らは、糖尿病入院患者を対象に、糖尿病における食事療法の重要性や食品交換表の使い方などの指導を行うことにより、BMI、収縮期血圧、空腹時血糖、HbA1cを有意に改善したことを報告している[4]。この指導では、教育入院用クリニカルパスのタイムスケジュールに沿った自己管理が必要であることや、食品交換表を理解し使いこなせることが前提である。しかしながら、患者は高齢者が多く、食品交換表が難しく活用できないことも少なくない。食品交換表をうまく活用するためには、指導者側の高い指導力が要求される。また、2010年の黒田らによるカーボカウントを使用した指導や[5]、2013年に中川らによる健康行動理論を加えた継続栄養指導により糖尿病治療に効果があったという報告がある[6]。しかしながらいずれの方法においても、食品個々の炭水化物量を計算しなければならないため、患者への負担が大きいことや検査値の改善が得られにくいことなどから、自己効力感の維持が難しく食行動における行動変容の継続に繋がりにくいことが考えられる。

一方、今井らは、食品交換表を用いずに食品の摂取順序（毎食最初に野菜をゆっくりとよく咀嚼して摂取し、最後に炭水化物を摂取させる）に重点を置いた食事療法（以下、今井らの食べる順番療法）が、無床診療所に通院している2型糖尿病患者のHbA1c、LDL-C、体重などを有意に改善させることを報告している[7]。この方法は従来法に比べて簡単ではあるが、食べる順番の遵守以外にも、主食に低GI（Glycemic index）食品を導入することや運動量の増加、1ヶ月に1回の継続的な指導などがあり、管理栄養士の非常勤雇用がほとんどの無床診療所事情[8]に適しているとは言い難い。今後、無床診療所への管理栄養士配置を拡大していくためにも、より簡単で継続性があり、治療効果が高い栄養食事指導法の確立が必要である。

そこで我々は、無床診療所への通院患者数が多く、その治療において栄養食事指導が極めて重要とされている2型糖尿病患者を対象として、管理栄養士による

食べる順番療法を取り入れた継続的な個別栄養食事指導の効果を検討することを目的として研究を行った。

- ※1 病院：患者を収容し、医師が診察・治療を行う病床数が20床以上ある施設。
- ※2 無床診療所：医師が診察・治療を行う病床のない施設。
- ※3 特定機能病院：高度先端医療に対応できる病院として、厚生労働大臣が承認した病院。

## 【方法】

### 1. 対象

大阪府阪南市の無床診療所M医院に通院している2型糖尿病患者のうち、研究の主旨に同意が得られた者（男性：11名、女性：11名、年齢：66.4±5.5歳、体重：62.2±13.6kg、BMI：24.2±3.2kg/m<sup>2</sup>）を対象とした。なお、研究期間中の薬剤の変更は行っていない。

### 2. 研究期間

研究期間は、平成27年11月から平成28年10月までの12ヶ月間である。

### 3. 研究スケジュール

当該患者（22名）を無作為に2群に分け、『食事調査結果に対するコメント返却のみ実施した群（以下、対照群）』、『食事調査結果に対するコメント返却と3ヶ月に1度の個別栄養食事指導を実施した群（以下、介入群）』と設定した。各群における12ヶ月間の研究スケジュールは表1のとおりである。

表1 研究スケジュール

	対照群				介入群			
	食事調査(BDHQ)	個別栄養食事指導	血液検査身体測定	尿検査FMD	食事調査(BDHQ)	個別栄養食事指導	血液検査身体測定	尿検査FMD
開始時	○		○	○	○	○	○	○
3ヶ月後						○		
6ヶ月後			○			○	○	
9ヶ月後						○		
12ヶ月後	○		○	○	○		○	○

BDHQ (Brief-type self-administered diet history questionnaire)：簡易型自記式食事歴法質問票, FMD (Flow mediated dilation)：血流依存性血管拡張反応

両群ともに、研究開始時と12ヶ月後の計2回食事調査を実施し、食事調査結果帳票にコメントを記入の上、郵送にて返却した。なお、対照群には、この食事

調査結果帳票を返却することのみとし、介入群にはこれらの返却に加え、管理栄養士による個別栄養食事指導を研究開始時から3ヶ月に1回、計4回実施した。両群ともに血液検査・身体測定は研究開始時から6ヶ月に1回、計3回実施し、尿検査・FMDは研究開始時と12ヶ月後の計2回実施した。

#### 4. 食事調査法

食事調査法には、佐々木らによって開発された簡易型自記式食事歴法質問票 (Brief-type self-administered diet history questionnaire, BDHQ) [9, 10] を用いた。研究スケジュールにあわせて、M 医院にて80項目の質問を過去1ヶ月間の食習慣を振り返りながら回答してもらった後、回収した。データ入力を当研究室で行い、計算処理はDHQサポートセンター (Gender Medical Research, Co. Ltd., Tokyo, Japan) に委託、食事調査結果帳票の返送を行った。

#### 5. 個別栄養食事指導

第1回目の個別栄養食事指導は、糖尿病治療の目的、食べる順番療法と体重記録、食事写真記録の説明を行った。第2回目から第4回目では、体重変化の確認、食事写真を閲覧しながら食べる順序の再確認を行い、患者一人ひとりの食習慣に応じた個別栄養食事指導を行った。

#### 6. 食べる順番療法

食べる順番療法は、今井らの方法 [7] を参考にし、一部改変した。具体的には、食前に握りこぶし1~2つ分を目分量とした野菜を摂取した後、10分後に普段の食事を順序を気にせず摂取するよう指導した。

#### 7. 体重記録

オリジナルカレンダーを配布し、毎日の測定体重を記録するよう指導した。

#### 8. 食事写真記録法

食事写真記録法は、石原らの方法 [11] を参考にした。デジタルカメラ (EX-N1, CASIO Computer Co. Ltd., Tokyo, Japan) を使用し、患者の負担や現実的に撮影可能な日数を考慮した上で、撮影日を1ヶ月に非連続の3日間 (朝、昼、夕、間食) とした。食事写真撮影時には、食品の大きさや量がある程度把握できるように既定の大きさのスケール (5.5×9.0cm) を置き、盛り付け量 (立体感) がわかりやすいように斜め上から座位で撮影することとした。撮影写真例を



図1 撮影写真例

(図1) に示す。また、本研究では写真からの栄養価計算は行っていない。

#### 9. 身体測定

研究スケジュールにあわせて、M 医院にて管理栄養士が体重、上腕周囲長 (Arm circumference, AC)、上腕三頭筋皮下脂肪厚 (Triceps skinfolds, TSF) を測定した。また、体格指数 (Body mass index, BMI)、上腕筋囲長 (Arm muscle circumference, AMC)、上腕筋面積 (Arm muscle area, AMA) を以下の計算式により算出した。

$$\text{BMI (kg/m}^2\text{)} = \text{体重 (kg)} / \text{身長 (m)}^2$$

$$\text{AMC (cm)} = \text{AC (cm)} - \pi \times \text{TSF (mm)}$$

$$\text{AMA (cm}^2\text{)} = [\text{AMC (cm)}]^2 / 4\pi$$

#### 10. 血液・尿検査

血液検査には空腹時に採取した血液を用いた。また、尿検査にはスポット尿を用い、各種の検査は全て (株) 日本医学臨床検査研究所 (Japan Clinical Laboratories, Inc. Kyoto, Japan) に委託した。

#### 11. FMD

血流依存性血管拡張反応 (Flow mediated dilatation, FMD) 検査は、右上腕をカフで5分間駆血し、その後カフを急速解除したとき、駆血前後の同一細動脈血管の直径を超音波で診る検査である。検査日当日の準備として、全被検者とも朝食は摂取せず空腹の状態で行った。また、水分摂取については、カフェイン等の内皮機能に影響を与えるものを禁止し、服薬についても禁止した。測定室は、室温を一定 (22~25°C) に保ち、静穏、光についても一定の条件下で測定した。なお、測定者は同一とし、検査装置は

UNEXEF 18G (Ubiquitous healthcare Nobel technology Excellent society Co. Ltd., Aichi, Japan) を使用した。

また、FMD の変化率を算出する式は、下記の通りである。

$$\text{FMD (\%)} = \frac{[\text{駆血解放後の最大血管拡張血管径 (mm)} - \text{安静時血管径 (mm)}] / \text{安静時血管径 (mm)} \times 100$$

正常値の目安は 6%以上 (5%以上 6%未満は境界域) であり、5%未満で血管内皮機能障害が疑われる。特に 3%未満では高リスクとなる [12, 13]。

## 12. 統計処理

統計解析には、データ解析ソフト PASW Statistics18 (IBM Japan, Co. Ltd., Tokyo, Japan) を用い、デー

タの種に応じて t 検定、2 要因の反復測定分散分析を行った。また、全ての値は平均値 ± 標準偏差で表し p < 0.05 を統計学的に有意差ありとした。

## 13. 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言 (1964 年承認、2008 年修正) の精神に則り、大阪樟蔭女子大学研究倫理委員会の承認を得て行った。

## 【結果】

### 1. 研究開始時の患者の基礎データ

研究開始時の両群の患者の基礎データを表 2 に示す。その結果、尿中微量アルブミン、HDL-C、その他野菜の摂取量に有意差が認められたが、その他の項目においては、有意差は認められなかった。

表 2 研究開始時の患者の基礎データ

	対照群 (n=10)		介入群 (n=12)	
	Mean	SD	Mean	SD
年齢 (歳)	69.1	± 5.2	64.2	± 4.8
身長 (cm)	161.0	± 11.8	158.1	± 8.1
体重 (kg)	62.9	± 18.4	61.7	± 8.8
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.8	± 4.1	24.6	± 2.2
AC (cm)	104.0	± 12.2% <sup>]</sup>	106.8	± 9.5% <sup>]</sup>
TSF (mm)	18.1	± 6.0	23.8	± 8.0
AMC (cm)	21.9	± 2.7	20.9	± 3.1
AMA (cm <sup>2</sup> )	38.5	± 9.2	35.6	± 10.8
HbA1c (%)	6.5	± 0.6	6.5	± 0.4
血糖 (mg/dL)	128.9	± 17.8	127.2	± 18.6
1,5-AG (μg/dL)	14.3	± 7.7	15.7	± 5.8
尿中微量アルブミン (mg/gCr)	13.3	± 11.4	8.9	± 4.1 <sup>##</sup>
中性脂肪 (mg/dL)	108.5	± 55.7	119.3	± 41.0
HDL-C (mg/dL)	69.6	± 14.6	52.1	± 11.1 <sup>#</sup>
LDL-C (mg/dL)	121.5	± 18.9	125.2	± 32.4
FMD (%)	6.9	± 2.4	6.3	± 2.0
エネルギー量 (kcal/kg/日)	27.9	± 16.5	30.1	± 5.3
たんぱく質 (g/kg/日)	1.1	± 0.9	1.2	± 0.2
脂質 (g/kg/日)	0.9	± 0.7	0.9	± 0.2
炭水化物 (g/kg/日)	3.4	± 1.9	4.1	± 0.6
肉類 (g/日)	51.2	± 36.6	60.4	± 16.1
魚介類 (g/日)	85.2	± 65.1	74.1	± 27.3
緑黄色野菜 (g/日)	74.1	± 72.0	126.8	± 65.3
その他の野菜 (g/日)	121.7	± 56.9	212.8	± 87.2 <sup>#</sup>
総食物繊維 (g/日)	11.3	± 5.1	14.7	± 3.1

BMI (Body mass index), AC (Arm circumference) : 上腕周囲長, TSF (Triceps skinfolds) : 上腕三頭筋皮下脂肪厚, AMC (Arm muscle circumference) : 上腕筋囲長, AMA (Arm muscle area) : 上腕筋面積, 1,5-AG (1,5-anhydroglucitol) : 1,5 アンヒドログルシトール, FMD (Flow mediated dilation) : 血流依存性血管拡張反応, [ ] 内は JARD2001 と比較した値, 平均値 ± 標準偏差, # : p < 0.05 vs 対照群, ## : p < 0.01 vs 対照群

## 2. 体重・BMIならびに身体構成成分（生データ）

結果を表3に示す。介入群の体重・BMIは開始時に比べ6ヶ月後と12ヶ月後で有意に減少した。

## 3. 体重・BMIならびに身体構成成分（開始時からの変化率）

生データにおける比較では男女が混在しているため、体格差を補正する目的で変化率を算出し、比較検討を行った。結果を表4に示す。介入群の体重・BMIは開始時に比べ6ヶ月後と12ヶ月後で有意に減少した。また、対照群との比較においても6ヶ月後と12ヶ月後で有意差が認められた。

## 4. 血液・尿検査ならびにFMDに及ぼす影響（生データ）

結果を表5に示す。介入群のHbA1cは、開始時に比べ12ヶ月後で有意に減少し、対照群との比較にお

いては6ヶ月後で有意差が認められた。介入群の血糖は6ヶ月後に有意に減少したが、12ヶ月後では有意差は認められなかった。対照群との比較においては6ヶ月後のみで有意差が認められた。対照群、介入群のFMDは、開始時に比べ12ヶ月後で有意に上昇したが、両群の比較において有意差は認められなかった。

## 5. 血液・尿検査ならびにFMDに及ぼす影響（開始時からの変化率）

生データにおける比較に加え、変化率でも比較、解析を行った。結果を表6に示す。介入群のHbA1cは、開始時に比べ12ヶ月後で有意に減少し、対照群との比較においても有意差が認められた。

介入群の血糖は、開始時に比べ6ヶ月後で有意に減少し、対照群との比較においても有意差が認められた。一方、12ヶ月後では有意差は認められなかった。

表3 体重・BMIならびに身体構成成分に及ぼす影響（生データ）

	対照群 (n=10)			介入群 (n=12)		
	開始時	6ヶ月後	12ヶ月後	開始時	6ヶ月後	12ヶ月後
体重 (kg)	62.9 ± 18.4	63.2 ± 18	63.4 ± 4.2	61.7 ± 8.8	59.0 ± 7.5 *	58.7 ± 7.8 *
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.8 ± 4.1	23.9 ± 4.0	24.0 ± 4.2	24.6 ± 2.2	23.5 ± 1.8 *	23.4 ± 1.9 *
AC (cm)	27.5 ± 3.8 [104.0 ± 12.2%]	—	27.9 ± 3.9 [105.6 ± 13.0%]	28.4 ± 2.9 [106.8 ± 9.5%]	—	28.4 ± 2.6 [106.6 ± 8.7%]
TSF (mm)	18.1 ± 6.0 [163.1 ± 85.5%]	—	20.2 ± 8.7 [181.6 ± 11.3%]	23.8 ± 8.0 [196.3 ± 94.8%]	—	23.2 ± 9.2 [187.1 ± 104.1%]
AMC (cm)	21.9 ± 2.7 [97.7 ± 5.4%]	—	21.6 ± 2.8 [96.5 ± 8.0%]	20.9 ± 3.1 [94.1 ± 10.4%]	—	21.1 ± 3.0 [94.8 ± 10.3%]
AMA (cm <sup>2</sup> )	38.5 ± 9.2 [95.9 ± 10.5%]	—	38.5 ± 9.2 [93.8 ± 13.3%]	35.6 ± 10.8 [90.8 ± 20.6%]	—	37.7 ± 9.5 [91.8 ± 19.4%]

AC (Arm circumference) : 上腕周囲長, TSF (Triceps skinfolds) : 上腕三頭筋皮下脂肪厚, AMC (Arm muscle circumference) : 上腕筋囲長, AMA (Arm muscle area) : 上腕筋面積, [ ]内は JARD2001 と比較した値, 平均値±標準偏差, \* : p<0.05 vs 開始時

表4 体重・BMIならびに身体構成成分及ぼす影響（開始時からの変化率）

	対照群 (n=10)		介入群 (n=12)	
	6ヶ月後	12ヶ月後	6ヶ月後	12ヶ月後
体重 (%)	0.8 ± 3.4	0.9 ± 3.7	-4.2 ± 4.4 ** <sup>###</sup>	-4.7 ± 3.5 ** <sup>###</sup>
BMI (%)	0.8 ± 3.4	0.9 ± 3.7	-4.2 ± 4.4 ** <sup>###</sup>	-4.7 ± 3.5 ** <sup>###</sup>
AC (%)	—	1.5 ± 5.0	—	0.0 ± 4.6
TSF (%)	—	9.1 ± 21.1	—	-2.4 ± 27.6
AMC (%)	—	-1.0 ± 7.9	—	1.2 ± 10.2
AMA (%)	—	-1.5 ± 15.8	—	3.3 ± 20.8

AC (Arm circumference) : 上腕周囲長, TSF (Triceps skinfolds) : 上腕三頭筋皮下脂肪厚, AMC (Arm muscle circumference) : 上腕筋囲長, AMA (Arm muscle area) : 上腕筋面積, 平均値±標準偏差, \*\*: p<0.01 vs 開始時, ##: p<0.01 vs 対照群

表5 血液・尿検査ならびにFMDに及ぼす影響（生データ）

	対照群 (n=10)			介入群 (n=12)		
	開始時	6ヶ月後	12ヶ月後	開始時	6ヶ月後	12ヶ月後
HbA1c (%)	6.5 ± 0.6	7.0 ± 1.2	6.7 ± 0.6	6.5 ± 0.4	6.3 ± 0.5 #	6.3 ± 0.4 *
血糖 (mg/dL)	128.9 ± 17.8	155.3 ± 92.5	135.7 ± 19.0	127.2 ± 18.6	108.9 ± 20.6 <sup>###</sup>	116.3 ± 17.9
1.5-AG (μg/dL)	14.3 ± 7.7	13.3 ± 8.2	14.0 ± 6.9	15.7 ± 5.8	17.3 ± 5.8	16.6 ± 5.3
尿中微量アルブミン (mg/gCr)	13.3 ± 11.4	—	14.8 ± 16.5	8.9 ± 4.1 <sup>###</sup>	—	9.8 ± 5.7 <sup>###</sup>
中性脂肪 (mg/dL)	108.5 ± 55.7	—	94.6 ± 59.3	119.3 ± 41.0	—	104.2 ± 36.1
HDL-C (mg/dL)	69.6 ± 14.6	—	68.9 ± 19.0	52.1 ± 11.1 #	—	55.5 ± 13.1
LDL-C (mg/dL)	121.5 ± 18.9	—	111.1 ± 25.2	125.2 ± 32.4	—	114.1 ± 23.4 <sup>###</sup>
FMD (%)	6.9 ± 2.4	—	8.7 ± 1.7 *	6.3 ± 2.0	—	10.3 ± 2.9 **

平均値±標準偏差, \*: p<0.05 vs 開始時, \*\*: p<0.01 vs 開始時, #: p<0.05 vs 対照群, ##: p<0.01 vs 対照群

## 6. 栄養素摂取量に及ぼす影響

結果を表7に示す。対照群と介入群での比較において、その他の野菜の項目で開始時と12ヶ月後で有意差が認められたものの、各群内における12ヶ月間の有意な変化は認められなかった。

### 【考察】

無床診療所に通院している患者の中には、管理栄養

士による積極的な栄養食事指導が必要な2型糖尿病患者が多く存在することが知られている。しかしながら、無床診療所での管理栄養士雇用は極めて少なく[3]、当該患者に対する栄養食事指導が十分にできているとは言い難い。また、医師からは「栄養食事指導効果の根拠不足」への指摘が多く挙げられている。そこで我々は、2型糖尿病患者を対象として、管理栄養士による食べる順番療法を取り入れた継続的な個別栄養食事指

表 6 血液・尿検査ならびに FMD に及ぼす影響（開始時からの変化率）

	対照群 (n=10)		介入群 (n=12)	
	6ヶ月後	12ヶ月後	6ヶ月後	12ヶ月後
HbA1c (%)	6.6 ± 8.0	2.7 ± 4.7	- 2.1 ± 4.2 <sup>##</sup>	- 3.3 ± 3.9 <sup>*#</sup>
血糖 (%)	16.6 ± 55.0	5.9 ± 11.9	- 13.8 ± 14.8 <sup>*##</sup>	- 8.0 ± 11.2
1.5 AG (%)	- 9.0 ± 26.9	5.9 ± 23.5	14.6 ± 36.2	9.7 ± 33.9
尿中微量アル ブミン (%)	—	15.9 ± 60.7	—	9.7 ± 33.8
中性脂肪 (%)	—	- 9.9 ± 25.5	—	- 9.7 ± 28.2
HDL-C (%)	—	- 1.5 ± 9.0	—	6.4 ± 10.0
LDL-C (%)	—	- 8.1 ± 17.5	—	- 5.8 ± 21.4
FMD (%)	—	34.2 ± 31.7	—	85.7 ± 108.7

平均値±標準偏差, \* : p<0.05 vs 開始時, # : p<0.05 vs 対照群, ## : p<0.01 vs 対照群

表 7 栄養素摂取量に及ぼす影響

	対照群 (n=10)		介入群 (n=12)	
	開始時	12ヶ月後	開始時	12ヶ月後
エネルギー (kcal/kg/日)	27.9 ± 16.5	31.0 ± 15.7	30.1 ± 5.3	29.7 ± 4.5
たんぱく質 (g/kg/日)	1.1 ± 0.9	1.1 ± 0.5	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.3
脂質 (g/kg/日)	0.9 ± 0.7	0.9 ± 0.7	0.9 ± 0.2	1.0 ± 0.2
炭水化物 (g/kg/日)	3.4 ± 1.9	3.8 ± 2.0	4.1 ± 0.6	3.8 ± 0.4
肉類 (g/日)	51.2 ± 36.6	85.2 ± 92.3	60.4 ± 16.1	70.2 ± 33.2
魚介類 (g/日)	85.2 ± 65.1	69.8 ± 57.4	74.1 ± 27.3	76.3 ± 24.4
緑黄色野菜 (g/日)	74.1 ± 72.0	75.6 ± 69.1	126.8 ± 65.3	144.2 ± 84.7
その他の野菜 (g/日)	122.7 ± 56.9	139.6 ± 70.0	212.8 ± 87.2 <sup>#</sup>	258.7 ± 123.9 <sup>#</sup>
総食物繊維 (g/日)	11.3 ± 5.1	12.1 ± 6.3	14.7 ± 3.1	14.8 ± 4.4

平均値±標準偏差, # : p<0.05 vs 対照群



表 8 本研究で用いた栄養食事指導法

	今井らの食べる順番療法 <sup>[7]</sup>	本研究
指導頻度	1ヶ月に1回	3ヶ月に1回
食べる順番を重視した食事療法	野菜→タンパク質→炭水化物 (野菜からゆっくり食べて、炭水化物に到達するまで10分かける)	野菜→普通の食事物 (野菜から普通の食事までを10分あける)
主食	低GI食への置き換えを指導	指導なし
運動	積極的な運動を指導	指導なし
咀嚼回数	1口20回以上	指導なし
体重記録	論文に記載なし	毎日
食事写真記録	論文に記載なし	1ヶ月に非連続の3日間

導の効果を検討することを目的として研究を行った。

本研究では、簡単で継続性があり、効果が出やすい、無床診療所に適した栄養食事療法を確立するため、平成22年に今井らが提唱した食べる順番療法<sup>[7]</sup>を参考に一部改変して実施した。具体的には表8のとおりである。

この個別栄養食事指導を実施した結果、2型糖尿病患者の体重は有意に減少し(表3)、12ヶ月間の体重変化率は-4.7%であった(表4)。欧米の研究では、12ヶ月間の体重減少率が約5~7%<sup>[14, 15, 16]</sup>、日本糖尿病予防研究(Japan Diabetes Prevention Program, JDPP)では、12ヶ月間の体重減少率が約3%で経口ブドウ糖負荷後の血糖が有意に低下したと報告されている<sup>[17]</sup>。また、積極的保健指導プログラムの対象となった日本人約5000人の研究では、12ヶ月間の体重減少率が約5~7%でHbA1cを有意に低下させたと報告している<sup>[18]</sup>。実際、本研究においても、HbA1c値が有意に減少し(表5)、12ヶ月間のHbA1c変化率は-3.3%であった(表6)。このことから、2型糖尿病患者の栄養食事指導を進めていく上で、体重減少率に焦点をあてることの重要性が改めて確認された。

今井らの食べる順番療法では、1ヶ月に1回の頻度の指導で、体重変化率が30ヶ月で-5.4%、HbA1c変化率が-11.1%であった<sup>[7]</sup>。介入期間が我々の2.5倍であったこと、また、指導開始前のHbA1cが8.0%を超えた集団であったことなど、直接的な比較はできないが、3ヶ月に1回の頻度で指導を行った本研究と大差はないように思われる。この理由として、3つの要因が考えられる。1つ目は、本研究の食べる順番療

法が非常に簡単で無理なく実践できたこと。2つ目は、毎日の体重記録を実践したこと。これは、これまでも複数の論文で効果が証明されている<sup>[19, 20]</sup>。3つ目は、食事写真を閲覧しながら栄養食事指導を実施したこと。これにより自身の食事内容を客観的に振り返ることが可能となる。特に管理栄養士の非常勤雇用が中心である無床診療所において、患者と指導者の両方の負担が少ない優れた方法であると考えている。また今井らは、体重減少やHbA1c減少の理由には、食べる順番療法の実施により、炭水化物、果物、菓子類の摂取量が減少したことで、摂取エネルギー量が約30%減少したことが主であると結論付けている<sup>[7]</sup>。一方、本研究の栄養素摂取量には差は認められなかった(表7)。食事調査に用いたBDHQの測定限界を考慮しても、今井らほど顕著な食事量の減少は考えにくい。むしろ、野菜を最初に食べることで、消化管内に入った食物繊維が糖質の吸収を遅らせ<sup>[21]</sup>、食後の急な血糖上昇を抑制することによるインスリン分泌の低下<sup>[22]</sup>が、余分な脂肪蓄積を防いだのではないかと考えられる。また、食後高血糖を日常的に抑制した結果として、HbA1c値の減少に繋がったのではないかと考えられる。一方、個別栄養食事指導を実施していない対照群において、6ヶ月後(平成28年4月頃)のHbA1cが高値を示した。この理由は不明であるが、2型糖尿病患者のHbA1cは春(4月)に最高値を示し、秋(9~10月)に最低値を示したとする岩橋らの報告<sup>[23]</sup>や、春頃のHbA1cの上昇には、冬の行事による食生活の乱れが大きく関与したとする川原らの報告<sup>[24]</sup>もあることから、季節による一時的な上昇である可能性が考えられる。

糖尿病に伴う動脈硬化は、発症後徐々に進展し、最終的には粥腫の破綻をきたして重篤な心血管合併症を生じることが知られている。また、発症の初期段階には血管の収縮や弛緩を調節する働きをもつ血管内皮細胞の機能障害が深く関係しており、これを早期に判定し、治療にいかしていくことは大変重要である。血管内皮機能を判定する方法にはいくつかの方法が使用されている<sup>[25]</sup>が、本研究では汎用性が高いFMD法を採用した。FMD法は、右上腕をカフで5分間駆血し、駆血前後の同一細動脈血管の直径を超音波で観察。虚血状態から動脈血流を開放することによって、血管内皮細胞へのずり応力が増大し、その結果、血管拡張物質である一酸化窒素(NO)が血管内皮から放出され、血管拡張が生じる。この拡張率を見ることにより血管内皮機能を判定する方法である<sup>[12, 13]</sup>。本研究

で我々は、食べる順番療法を取り入れた継続的な個別栄養食事指導がFMDに及ぼす影響を検討した。その結果、12ヶ月後の対照群、介入群ともに開始時に比べFMDが有意に高値を示した(表5, 6)。対照群が高値を示した明確な理由は不明であるが、精神的ストレスは血管内皮機能を低下させるとする報告[26]やストレスにより減弱させられた血管内皮機能は、楽しい音楽を聴くことにより改善されたとする報告[27]などがあることから、測定開始時(1回目)に抱いていた測定法に対する恐怖心が薄れたことによる精神面への効果であった可能性が考えられる。また、データのバラつきが大きく、統計学的有意差は得られなかったが、対照群に比べ介入群のFMD値の方が、より顕著に上昇することが示された(表6)。この理由として、食べる順番療法の実施により、食後の急な血糖上昇を抑制したことが血管内の酸化ストレスや糖化を防ぎ、血管内皮機能を保護した可能性が考えられる。

序論でも述べたように、無床診療所医師が管理栄養士による栄養食事指導を実施していない理由には①患者からのニーズがない、②利益が得られない、③栄養食事指導効果の根拠が不足しているなどがある[3]。しかしながら、一昨年度我々が実施した調査において、生活習慣患者の約7割に「無床診療所に管理栄養士を置くべきである」との意見があることが明らかになった[28]。無床診療所医師から①が挙がってきた理由としては、これまで患者からのニーズを調査した報告が無かったことや、管理栄養士の役割を医師自身が見ることが考えられる。また、最大の障壁である②については、平成28年4月、診療報酬の歴史的な大改訂があり、外来栄養食事指導の点数が130点から260点に倍増された(表9)。

表9 栄養食事指導に係る診療報酬(平成28年4月改定)

	外来・入院栄養食事指導料
平成28年4月まで	130点(概ね15分以上)
平成28年4月以降	初回 260点(概ね30分以上) 2回目以降 200点(概ね20分以上)

この増額だけで全てが解決できる訳ではないが、確実に解決に近づいていると考えている。③については、本研究のような介入研究を数多く実施し、論文として発信していくことが重要である。さらに、上記のようなことを医師に啓発していくことが極めて重要である。そこで我々は、これらのことをまとめたパンフレットを作成し([http://blog.livedoor.jp/moriguchi\\_cl/](http://blog.livedoor.jp/moriguchi_cl/)

[archives/69097559.html](http://archives/69097559.html))、大阪府下約4300の無床診療所にダイレクトメールを送付した。今後は、患者に対する啓発活動にも取り組みたいと考えている。

#### 【謝辞】

本研究を遂行するにあたり、貴重な時間を割いてアンケート調査にご協力頂いた皆様に深謝致します。また、ご指導・ご教授いただいた大阪樟蔭女子大学病態栄養学研究室 保木昌徳教授、松若医院院長 松若良介先生に深謝致します。

なお、本研究は、平成28年度大阪樟蔭女子大学特別研究助成費の助成を受けて遂行された。

#### 【参考文献】

- 厚生労働省 HP: 平成26年患者調査, 結果の概要, (5) 主な傷病の総患者数.  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/14/dl/05.pdf> (2017年1月10日)
- 厚生労働省 HP: 平成26年患者調査, 推計患者数・構成割合, 入院-外来の種別×施設の種類別.  
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001141596> (2017年1月10日)
- 柿花有美, 川口明日香, 貝本望他. 無床診療所における栄養指導の現状および管理栄養士の雇用状況について. 平成26年度大阪樟蔭女子大学卒業論文.
- 高橋紀子, 岡田ミヨ子, 長谷川由紀子他. 糖尿病クリニカルパス適用において食事指導を行った7症例の検討. 秋田大学医学部保健学科紀要. 2004; 12(1): 58-67.
- 黒田暁生, 長井直子, 小西祐子他. 食品交換表に基づく新たなカーボカウント指導法. 2010; 糖尿病. 53(6): 391-95.
- 中川幸恵, 森谷梨, 伊藤和枝他. 2型糖尿病患者における健康行動理論を加えた継続栄養指導の有用性の検討. 天使大学紀要. 2013; 14(1): 19-39.
- 今井佐恵子, 松田美久子, 東川千佳子他. 外来患者に対する摂取順序を重視した糖尿病栄養指導の血糖コントロール改善効果. 日本栄養士会雑誌. 2010; 53(12): 16-23.
- 井神穂香, 小鯛真未, 田中瑠美他. 大阪府下無床診療所における管理栄養士の雇用状況について. 平成27年度大阪樟蔭女子大学卒業論文.
- 児林聡美, 本田悟, 村上健太郎他. 自記式食事歴

- 法質問票および簡易型自記式食事歴法質問票はいずれも日本人成人の栄養素摂取量をランク付けする能力を十分に有する. 2012; 22: 151-9.
10. 児林聡美, 村上健太郎, 佐々木敏他. 自記式食事歴法質問票および簡易型自記式食事歴法質問票から推定される食品群摂取量の相対妥当性に関する比較-16日間食事記録を基準に用いた日本人成人の研究. 2011; 14: 1200-11.
  11. 石原淳子, 高地リベカ, 細井聖子他. 料理画像を用いた食事評価の疫学研究への応用に関する基礎的検討. 栄養学雑誌. 2009; 67: 252-9.
  12. 寺西ふみ子, 三木俊, 細井亮二他. 腎機能が保たれていても糖尿病では動脈硬化が進行している. 超音波検査技術. 2015; 40(2): 150-60.
  13. 鈴木國弘, 青木千枝, 飯嶋寿江他. 2型糖尿病患者の血管内皮機能評価及びその関連因子の検討. Dokkyo Ojournal of Medical Sciences. 2013; 40(3): 169-74.
  14. Eriksson J, Lindström J, Valle T et al. Prevention of type II diabetes in subjects with impaired glucose tolerance: the Diabetes Prevention Study (DPS) in Finland. Study design and 1-year interim report on the feasibility of the lifestyle intervention programme. Diabetologia. 1999; 42: 793-801.
  15. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. N Engl J Med. 2001; 334: 1343-50.
  16. Wing RR, Venditti E, Jakicic JM et al. Lifestyle intervention in overweight individuals with a family history of diabetes. Diabetes Care. 1998; 21: 350-9.
  17. 葛谷英嗣, 日本糖尿病予防研究 (JDPP) グループ. 糖尿病型への進行の可能性とその対策: 生活習慣への介入による糖尿病予防研究. 糖尿病. 2004; 47: 14-7.
  18. 津下一代. 生活習慣病予防・疾病管理による健康指標に及ぼす影響と医療費適正化効果に関する研究. 平成 24 年度厚生労働科学研究報告書.
  19. 秋山有代, 石川晃子, 奈良朋子他. デジタル精密体重計の食事指導への応用. 糖尿病. 2001; 44(8): 705-9.
  20. 北川智子, 中村晋, 岩瀬正典他. 肥満患者に対するセルフモニタリングを用いた外来栄養指導の効果: 行動記録表の有用性. 糖尿病. 2005; 48(8): 637-41.
  21. 中村カホル. 食物繊維の主要な生理機能-20年に亘る研究テーマを顧みて-. 東京農大農学集報. 2005; 49(4): 157-71.
  22. 今井佐恵子, 松田美久子, 藤本さおり他. 糖尿病患者における食品の摂取順序による食後血糖上昇抑制効果. 糖尿病. 2010; 53(2): 112-5.
  23. 岩橋彩, 廣島知直, 南野寛人他. 当院におけるHbA1cと中性脂肪の季節変動. 和医医誌. 2015; 33: 17-21.
  24. 川原佑貴, 都竹垂紀子, 松本信子他. 当院におけるHbA1cの測定状況と季節変動. 高山赤十字病院紀要. 2013; (35): 29-34.
  25. 山科章. 血管機能の非侵襲的評価法に関するガイドライン. 2013.
  26. Takase B, Akima T, Uehata A et al. Effect of Chronic Stress and Sleep Deprivation on Both Flow-Mediated Dilation in the Brachial Artery and the Intracellular Magnesium Level in Humans. Clin.Cardiol. 2004; 27: 223-7.
  27. Miller M, Mangano CC, Beach V et al. Divergent Effects of joyful and Anxiety-Provoking Music on Endothelial Vasoreactivity. Psychosomatic Medicine. 2010; 72: 354-6.
  28. 稲垣春香, 小笠原帆南, 木下加央里他. 無床診療所の管理栄養士配置に対する生活習慣病患者からのニーズについて. 大阪樟蔭女子大学研究紀要. 2017; 7: 207-13.

# Effect of Individual Nutritional Guidance Recommending Eating “Vegetables Before Carbohydrates” on Outpatients with Type 2 Diabetes

Faculty of Health and Nutrition, Department of Health and Nutrition

Yoshinobu IJIRI

Chisato SAIJO

Kaori ASAI

Moe ISHIDA

Mitsuru OKUNISHI

Yukina KATO

Ayumi SAITO

Yuka SAKAI

Mika MATSUMOTO

Kanae MIYAMOTO

## Abstract

**Purpose:** To improve the efficacy of treatment of outpatients with type 2 diabetes, we investigated the effect of ongoing individual nutritional dietary guidance from a registered dietician incorporating a recommendation of a specific “order for eating” (namely, eating vegetables before carbohydrate-rich foods).

**Methods:** Outpatients with type 2 diabetes visiting the M medical clinic (Hannan, Osaka Prefecture) who obtained consent for the purpose of the study were randomly divided into two groups: those who responded to the dietary survey (the control group), and those who responded to the dietary survey and received individual nutritional guidance once every 3 months (the intervention group). The study period was 12 months, and a dietary survey was conducted using various types of physical measurements, diabetes-related indicators, flow mediated dilatation (FMD), and the brief-type self-administered diet history questionnaire (BDHQ).

**Results:** Continuous individual nutritional guidance by a registered dietician incorporating “order for eating” resulted in significantly reduced body weight and HbA1c. In addition, the FMD value increased significantly in each group, indicating improved vascular endothelial function, but no significant difference was found between the two groups. There was no difference in nutrient intake according to the BDHQ responses.

**Conclusions:** It was suggested that this method may help improve the therapeutic effect of type 2 diabetes treatment in patients visiting an outpatient clinic.

Keywords: Non-bed Clinic, Individual Nutritional Guidance, Registered Dietician, Vegetables before Carbohydrates